ANALYSE DER INDUSTRIELLEN PRODUKTIVITÄTSSTRUKTUR IN DER BUNDESREPUBLIK DEUTSCHLAND 1950 - 1959

Dissertation
zur Erlangung der Würde eines Doktors der Staatswissenschaften
vorgelegt der Philosophisch-Historischen Fakultät
der Universität Basel

von Rolf Erich Claassen
aus Hamburg (Deutschland)

1962

Seligenstadt 1963
Druck Gustav Sprey

ANALYSE DER INDUSTRIELLEN PRODUKTIVITÄTSSTRUKTUR IN DER BUNDESREPUBLIK DEUTSCHLAND 1950 - 1959

Dissertation
zur Erlangung der Würde eines Doktors der Staatswissenschaften
vorgelegt der Philosophisch-Historischen Fakultät
der Universität Basel

von Rolf Erich Claassen
aus Hamburg (Deutschland)

U. UNIV. BIBLIOTHEK BASEL

Seligenstadt 1963
Druck Gustav Sprey

Genehmigt von der Philosophisch-Historischen Fakultät
auf Antrag der Herren
Prof. Dr. G. Bombach und Prof. Dr. H. Guth

Basel, den 1. Oktober 1962

Prof. Dr. G. Bombach
Dekan

INHALTSVERZEICHNIS

1. Abschnitt

I. Die Wachstumsfaktoren

1. Gegenstand und Ziel der Untersuchung - statistische Erfassung des Wachstums 1

2. Ansatzpunkt der Untersuchung - Faktoren des Wachstums 3

3. Das statistische Material - Messung der Wertschöpfung - Messung der Arbeitskraft - Problematik der "Arbeitsproduktivität" 7

II. Der Strukturfaktor

1. Der allgemeine und der statistische Strukturbegriff 12

2. Bedeutung der Strukturanalyse - Wechselwirkung zwischen Niveau- und Strukturänderungen - Aussagekraft des Strukturfaktors 13

3. Methoden zur Bestimmung des Strukturfaktors - Probleme der Desaggregation 15

4. Das empirische Ergebnis - Vergleich mit anderen Untersuchungen - Entwicklung des Strukturfaktors 2o

III. Substitution und technischer Fortschritt

1. Faktoren der Produktivitätssteigerung - Abgrenzung von Substitution und technischem Fortschritt 26

2. Die Produktionsfunktion - Vereinfachung des Rechenverfahrens - Problematik der Prämissen 27

3. Messung des Kapitaleinsatzes - Konstanz des Kapitalkoeffizienten 31

4. Das empirische Ergebnis - Bedeutung des technischen Fortschritts 37

2. Abschnitt

I. Die Stabilität der Produktivitätsstruktur

1. Die branchenmäßige Produktivitätsstruktur - Hypothesen ihres Verhaltens 43
2. Methoden zur Messung der Stabilität 45
3. Empirische Ergebnisse des Korrelationstests - Entwicklung der einzelnen Branchen - Streuungstest 47

II. Produktionswachstum und Produktivitätssteigerung

1. Hypothese des Zusammenhangs - Regressionsanalyse 53
2. Vergleich der Branchenentwicklung - das Verhalten der Wachstumsindustrien - Fehlerquellen der Messung 54
3. Deutung des ökonomischen Zusammenhangs - Bedeutung der Investitionsintensität 58

III. Die Stabilität der Lohnstruktur

1. Zerlegung der Produktivitätsstruktur - Lohnstruktur und Struktur der Lohnquoten - Hypothesen des Verhaltens 62
2. Prüfung der Konstanz der Lohnstruktur und der Struktur der Lohnquoten 65
3. Das Verhalten der Lohnstruktur - Bedeutung der Lohndifferenzen - Lohnpolitik der Gewerkschaften 66

IV. Die Konstanz der Lohnquote

1. Die relative Stabilität der Lohnquote - Verhältnis von Makroquote und individuellen Lohnquoten - Hypothesen ihres Verhaltens 72
2. Strukturkomponente der Lohnquote - Zusammenhang zwischen den Veränderungen des Wertschöpfungsanteils und der individuellen Lohnquoten 75
3. Das Verhalten einzelner Branchen - Erklärungsmöglichkeiten für das Verhalten - Vergleich der Strukturen in bezug auf ihre Stabilität 78

V. Die Wachstumsindustrien

1. Ihre Kriterien - Zusammensetzung der Gruppe - Bedeutung ihrer Entwicklung für die Gesamtindustrie 82

2. Besondere Verhaltensweisen der Wachstumsindustrien - Investitionsintensität - Produktivitätssteigerung - Lohnquote 85

3. Der Entwicklungszusammenhang - Ausgangspunkt für weitere Forschung 86

VI. Schlußbetrachtung 88

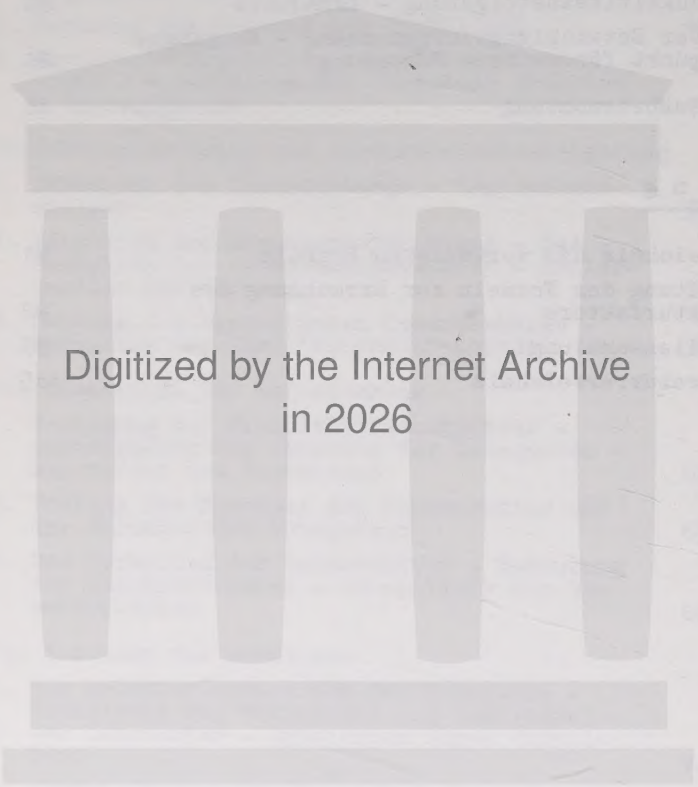
Anhang

1. Verzeichnis der verwendeten Symbole 91

2. Ableitung der Formeln zur Errechnung des Strukturfaktors 92

3. Tabellensammlung 95

4. Literaturverzeichnis 105



Digitized by the Internet Archive
in 2026

https://archive.org/details/IA41546005_0110

1. Abschnitt

I. Die Wachstumsfaktoren

1. Das wirtschaftliche Wachstum ist heute in praktisch allen Ländern zu einem wirtschaftspolitischen Ziel ersten Ranges geworden. In den Ländern mit hohen Zuwachsraten des Sozialprodukts hat man sich so weit an das ständige Wachstum gewöhnt, daß vielen eine Verminderung der Zuwachsraten bereits als eine Verschlechterung ihrer wirtschaftlichen Lage erscheint. Allein aus politischen Gründen ist man in dieser Situation bereit, das bisherige Wachstum um jeden Preis zu erhalten. In den übrigen Ländern verfolgt man mit Bewunderung und teils auch Furcht die wirtschaftliche Entwicklung der wachstumsintensiven Staaten. Bewundert wird insbesondere der rasche Anstieg des Wohlstandes in Westdeutschland. Doch mit Furcht beobachtet man in den westlichen Staaten die starke Expansion in Rußland und China, wo das schnelle Wachstum neuerdings als Beweis für die Überlegenheit des Systems gilt.

In allen Ländern ist man bemüht, ein starkes wirtschaftliches Wachstum zu erreichen, teils um die bisherige Entwicklung zu erhalten, teils um im Wettlauf um den Wohlstand aufzuholen und mitzuhalten. Als Vorbild dienen die hohen Wachstumsraten, die in den letzten Jahren von einigen Ländern erzielt wurden, und man fragt sich, wie dieses starke Wachstum zustande gekommen ist und welches die Gründe für den Erfolg sind.

In der vorliegenden Untersuchung soll der Versuch unternommen werden, mit einfachen analytischen Mitteln die Deter-

minanten des wirtschaftlichen Wachstums an einem praktischen Beispiel sichtbar werden zu lassen und ihre Wirkungsweise quantitativ zu erfassen. Es liegt nahe, diese Untersuchung an Hand der Entwicklung in der Bundesrepublik Deutschland durchzuführen, die im vergangenen Jahrzehnt ungewöhnlich hohe Wachstumsraten des realen Sozialprodukts aufzuweisen hatte. Wenn sich die Analyse dabei ausschließlich auf den industriellen Bereich und auch nur auf den Zeitraum von 1950 bis 1959 beschränkt, so liegt dies in erster Linie an den statistischen Möglichkeiten.

Nur für den industriellen Bereich liegen ausreichend detaillierte Unterlagen vor. Die Industrie trägt jedoch am meisten zum Wachstum der gesamten Wirtschaft bei, wodurch sie ein besonderes Interesse für eine Wachstumsanalyse verdient. Die statistische Erfassung der Leistung nichtindustrieller Wirtschaftsbereiche ist wesentlich schwieriger. Für sie sind deshalb auch andere analytische Methoden erforderlich, als sie hier verwendet werden sollen. Längerfristige Beobachtungen, welche die Kriegs- und Vorkriegszeit mit einschließen, sind wegen der geringen Vergleichbarkeit des vorliegenden statistischen Materials für diese Analyse nicht geeignet.

Der Analytiker wird immer bemüht sein, die Fülle der unüberschaubaren Vorgänge so einfach wie möglich zu erfassen und darzustellen. So sieht z.B. J. FOURASTIÉ einen Idealfall darin, die Gesamtheit der wirtschaftlichen Entwicklung mit Hilfe eines einzigen Index wiederzugeben.[1] Doch ein einzelner Indikator, so kompliziert er auch berechnet sein mag, wird stets mit dem Mangel einseitiger Betrachtungsweise behaftet sein.

---

1) J. Fourastié, Die statistische Messung der verschiedenen materiellen Aspekte des wirtschaftlichen Fortschritts, in: Zeitschrift für Nationalökonomie, Wien 1955, Bd.15,S.21

Wachstum vollzieht sich niemals durch einen proportionalen Anstieg aller Größen, sondern sein Wesen liegt vielmehr in den Veränderungen der Proportionen. Die Entwicklung der Wirtschaft wird meist von einzelnen Bereichen vorangetrieben, während andere stagnieren oder gar im Schrumpfen begriffen sind. Auf diese Weise sind Gesamtwachstum und strukturelle Änderungen untrennbar miteinander verbunden. Wachstum ohne gleichzeitige strukturelle Änderungen ist nicht vorstellbar; und Strukturänderungen sind wiederum Vorbedingung für den Wachstumsprozeß. Es ist deshalb zweckmäßig,die Fülle meßbarer Vorgänge in einer kleinen Zahl von Indizes zusammenzufassen, mit denen sowohl die Faktoren des wirtschaftlichen Wachstums als auch die Wirkung der strukturellen Veränderungen gemessen werden können. Die Gegenüberstellung der Indikatoren würde eine vielseitige Betrachtung des Wachstumsvorgangs ermöglichen. In diesem Zusammenhang dürfte interessant sein, welche Gesamtproportionen, trotz unterschiedlicher Entwicklung in den einzelnen Sektoren, relativ konstant bleiben und ferner, wie sich die strukturellen Änderungen zueinander verhalten.

2. Das Wachstum der Produktion $(\frac{\dot{N}}{N})$ bildet den Ausgangspunkt unserer Analyse. Es läßt sich ausdrücken als Produkt aus der Vermehrung der Arbeitskräfte $(\frac{\dot{A}}{A})$ und dem Anstieg der Arbeitsproduktivität $(\frac{\dot{\lambda}}{\lambda})$.

$$\frac{\dot{N}}{N} = \frac{\dot{A}}{A} \quad \frac{\dot{\lambda}}{\lambda} \qquad (1)$$

Diese Aufspaltung des Produktionswachstums ist lediglich eine tautologische Beziehung. Sie bietet jedoch den Ansatzpunkt zu einer Fülle interessanter Analysen, in deren Mittelpunkt der klar faßliche Index der Arbeitsproduktivität steht. Die

Entwicklung des Arbeitspotentials und seiner Zusammensetzung betrachten wir bei unseren Untersuchungen als ein Datum; eine gründliche Analyse würde uns zwangsläufig in die Bevölkerungswissenschaft führen. Wir sind jedoch bestrebt, alle demographischen Aspekte soweit wie möglich auszuklammern.

Bei der isolierten Betrachtungsweise in Ausgangsgleichung (1) wird der Faktor Kapital offensichtlich völlig vernachlässigt. Seine Bedeutung tritt jedoch deutlich hervor, sobald man das Wachstum der Arbeitsproduktivität weiter analysiert. Im Laufe der Untersuchung wird sich noch zeigen, welche entscheidende Rolle der Erneuerung und Vermehrung des Sachkapitals für die Entwicklung der Produktivität direkt und indirekt zukommt.

Da das Produktionsergebnis sowohl vom Einsatz an Kapital und Arbeit als auch von anderen Faktoren abhängt und kein unmittelbarer Kausalzusammenhang zwischen Aufwand an menschlicher Arbeitskraft und Produktmenge besteht, weist G. REUSS[1] darauf hin, daß man anstatt "Arbeitsproduktivität" besser "arbeitsbezogene Produktivität" sagen sollte. Wenn dieser Ausdruck das Verhältnis von Produktionsvolumen und eingesetzter Arbeitskraft auch treffender kennzeichnet, so soll im folgenden der Kürze halber dennoch einfach von "Produktivität" gesprochen werden, wie es ohnehin schon weitgehend üblich geworden ist und u.a. auch vom Statistischen Bundesamt in Deutschland empfohlen wird.

Welche Bedeutung die Steigerung der Produktivität für das Wachstum der Produktion bisher gehabt hat, zeigt sich bereits bei der Gegenüberstellung der entsprechenden Wachstumsraten. Während die Nettoproduktion der Industrie von

---

1) G. Reuss, Produktivitätsanalyse, Veröffentlichung der Listgesellschaft, Basel 1960, Band 17, S. 9

1950 bis 1959 um 125 % stieg, wurde die jahresdurchschnittliche Beschäftigtenzahl nur um 53 % erhöht, was einer Steigerung der Arbeitsproduktivität von 47 % gleichkommt.[1] Berücksichtigt man zusätzlich, daß im gleichen Zeitraum die Arbeitszeit pro Beschäftigten erheblich sank, so dürfte die Produktionssteigerung etwa im gleichen Maße durch Vermehrung des Arbeitskräfteeinsatzes wie durch Erhöhung der Produktivität erreicht worden sein. Auf Grund ähnlicher Untersuchungen für die USA bezeichnet F.C.MILLS die Produktivitätssteigerung als Hauptfaktor zur Vermehrung des Produktionsvolumens.[2]

In Deutschland hat sich die Bedeutung der Produktivitätsentwicklung in den letzten Jahren wesentlich verstärkt. Das Wachstum der industriellen Produktion wurde in den Jahren 1958 und 1959 ausschließlich durch die Steigerung der Produktivität erzielt. Die Beschäftigtenzahl ließ sich nicht weiter erhöhen, da Vollbeschäftigung errreicht war. Durch die starke Zuwanderung aus Mitteldeutschland war eine Vermehrung der Arbeitskräfte zunächst noch möglich. Doch nach dem 13. August 1961 kam dieser Strom mit der Errichtung der Berliner Sperrmauer zwangsläufig zum Versiegen. In letzter Zeit konnte das Arbeitspotential noch einmal erweitert werden durch Heranziehung ausländischer Arbeitskräfte. Aber selbst diese Quelle ist nicht unerschöpflich, und bald werden sich auch hier Grenzen zeigen; dann wird die Steigerung des Produktionsvolumens im wesentlichen von dem realisierbaren Produktivitätsfortschritt abhängen. Die Frage nach den Faktoren der Produktivitätssteigerung gewinnt damit zunehmend an Bedeutung für das künftige Wachstum der westdeutschen Wirtschaft.

---

1) s.a. Tabelle 8 im Anhang

2) F.C. Mills, Productivity and Economic Progress, in: National Bureau of Economic Research, New York Occasional Paper 38, (1952), S. 3

Die Maßnahmen zur Steigerung der Arbeitsproduktivität faßt TINBERGEN unter den Begriffen Mechanisierung und Rationalisierung zusammen.[1] Unter "Mechanisierung" wird die Ersetzung von menschlicher Arbeitskraft durch sachliche Produktionsmittel verstanden. Mit "Rationalisierung" sind dagegen Maßnahmen gemeint, die sowohl die Arbeitsproduktivität wie auch die Kapitalproduktivität erhöhen. In der Wachstumstheorie sind diese Vorgänge unter den Begriffen Substitution und technischer Fortschritt bekannt. Dabei ist man sich im klaren, daß "technischer Fortschritt" eine wenig treffende Bezeichnung ist für die Summe aller jener Faktoren, die nicht den klassischen Produktionsfaktoren Arbeit und Kapital (Grund und Boden inbegriffen) zugeordnet werden können. Man hat jedoch noch keinen passenden Ausdruck gefunden. Die in der angelsächsischen Literatur gebräuchlichen Ausdrücke "organization" and "human factor" sind zweifellos vorzuziehen, aber auch noch nicht umfassend genug.

Neben den genannten Faktoren "Substitution" und "technischer Fortschritt" üben Strukturveränderungen einen entscheidenden Einfluß auf die Produktivitätsentwicklung aus. Die beobachtete Produktivität der Industrie läßt sich als gewogener Durchschnitt der unterschiedlichen Branchenproduktivität auffassen. So kann z.B. eine Steigerung der industriellen Produktivität allein durch Wanderung von Arbeitskräften aus Bereichen mit verhältnismäßig niedriger Produktivität in solche mit höherer Produktivität bewirkt werden, ohne daß dabei die Produktivität in irgendeinem Sektor zu steigen braucht. Der Einfluß der Strukturveränderungen muß zunächst eliminiert werden, ehe sich die Produktivitätsentwicklung nach ihren produktionstechnischen Faktoren analysieren läßt.

---

1. Tinbergen, Zur Theorie der langfristigen Wirtschaftsentwicklung, in: Weltwirtschaftliches Archiv, Bd. 55, (1942), S. 522

Die Zusammenfassung aller Wachstumsfaktoren unter den drei Begriffen: Strukturfaktor, Substitution und technischer Fortschritt kann die tatsächlichen Vorgänge der Produktivitätsentwicklung nur vergröbert wiedergeben. Sie bietet jedoch die Möglichkeit, zunächst einmal die Größenordnung dieser Faktoren zu erfassen und einen Überblick zu erhalten, ohne daß man sich in Einzelbetrachtungen verliert. Die Ergebnisse können dann Ansatzpunkt für weitere Analysen sein.

3. Um den Text nicht mit Zahlen und Statistiken zu überladen und damit unübersichtlich zu machen, wurden alle Zahlenangaben im Anhang zusammengefaßt. Dort sind gleichzeitig auch deren Quellen vermerkt. Zu dem verwendeten Material sind jedoch noch einige grundsätzliche Bemerkungen zu machen, die bei allen Berechnungen und deren Interpretation berücksichtigt werden müssen.

Für den Zweck einer Produktivitätsanalyse sieht G. FÜRST die "Wertschöpfung" als einzig sinnvollen Begriff zur Messung des Produktionsvolumens an.[1] Die Industriestatistik der Bundesrepublik weist aber nur einen "Nettoproduktionswert" aus. Die Art und Weise seiner Ermittlung ist in einem Sonderheft der Reihe "Die Industrie der Bundesrepublik Deutschland" vom Statistischen Bundesamt veröffentlicht worden.[2] Es kann hier nicht die Berechnungsmethode in extenso erörtert, sondern lediglich auf einige Mängel des Nettoproduktionswertes eingegangen werden, die seinen analytischen Wert etwas einschränken.

---

1) G. Fürst, Probleme der industriellen Produktionsstatistik, in: Wirtschaft und Statistik, 6.Jg.(1954), Heft 7, S. 315

2) Sonderheft 8 in der Reihe "Die Industrie der Bundesrepublik Deutschland", Hrsg. Statistisches Bundesamt, Wiesbaden, Mai 1956

Der "Nettoproduktionswert" ergibt sich nach Abzug des Materialverbrauchs und der vergebenen Lohnarbeiten vom Bruttoproduktionswert. In ihm sind also noch in erheblichem Maße Vorleistungen enthalten, die nicht Materialkosten oder vergebene Lohnarbeiten sind, wie z.B. Versicherungsprämien, Transportspesen, Bankspesen etc. Außerdem enthält der Nettoproduktionswert die Kostensteuern und insbesondere - als Hauptposten - die Abschreibungen, die zwecks Ermittlung der reinen Wertschöpfung noch auszusondern sind. W. RÜDIGER[1] setzt den "Nettoproduktionswert" begrifflich gleich dem Beitrag der Industrie zum "Bruttosozialprodukt zu Marktpreisen", weil er neben der reinen Wertschöpfung auch die Abschreibungen und indirekten Steuern umfaßt. Eine Übereinstimmung der beiden Größen ist jedoch in Wirklichkeit nicht gegeben, da der Nettoproduktionswert durch die erwähnten Vorleistungen Doppelzählungen enthält und er damit größer ausfällt als das Bruttosozialprodukt zu Marktpreisen.

Der heutige Stand des betrieblichen Rechnungswesens erlaubt noch keine direkte Erfassung der Nettoproduktionswerte bei den einzelnen Unternehmen. Deshalb müssen die Werte aus der Produktionsberichterstattung errechnet werden. Teilweise ist man bei diesen Berechnungen auf Hilfsgrößen angewiesen, wie z. B. die geleisteten Arbeitsstunden oder den Materialverbrauch. Es handelt sich daher bei der Ermittlung des Nettoproduktionswertes eher um eine Schätzung als um eine exakte Messung.

---

1) W. Rüdiger, Die Neuberechnung des Index der industriellen Nettoproduktion, in: Wirtschaft und Statistik, 8. Jg. (1956), Heft 3, S. 132

Wo Umsatzzahlen der Berechnung zugrunde gelegt wurden, treten weitere Fehlerquellen durch die Preisbereinigung auf. Die Realreihen werden nämlich mit Hilfe des Index der Erzeugerpreise ermittelt. In ihm sind jedoch auch Preisschwankungen der Vorleistungen enthalten. Sobald Abweichungen in der Preisentwicklung von Vorleistungen und Wertschöpfung auftreten, wird die Preisbereinigung des Nettoproduktionswertes verfälscht. Entsprechende Preisindizes der Wertschöpfung sind bisher nicht vorhanden, so daß man auf diese Hilfsrechnung angewiesen ist. Ein weiteres Indexproblem besteht in der Fixierung der Preisrelationen von 1950. Im Laufe des Beobachtungszeitraumes haben sich die Preisrelationen verschoben. Unter Verwendung der jeweiligen Preise würde sich für die letzten Jahre ein verzerrtes Bild der wahren Produktivitätsentwicklung ergeben. Deshalb muß für einen Vergleich der Produktivitätsentwicklung von konstanten Preisen ausgegangen werden. Für einen Vergleich der Branchen in bezug auf ihre Produktivitätsverhältnisse zu einem bestimmten Zeitpunkt benötigen wir jedoch ein Preissystem, das die wahren Wertrelationen wiedergibt. Das Resultat des Produktivitätsvergleichs hängt weitgehend von dem zugrunde gelegten Preissystem ab. Aus diesem Grunde kann die branchenmäßige Produktivitätsskala von 1959 auf Basis der Preisrelationen von 1950 nur einen geringen Aussagewert haben.

Fast ebenso große Schwierigkeiten wie die Berechnung der Wertschöpfung bereitet die Erfassung der eingesetzten Arbeitskraft. In der folgenden Untersuchung soll sie mit dem groben Maß der "jahresdurchschnittlichen Beschäftigtenzahl" gemessen werden. Eine weitere Aufteilung der Beschäftigten in Arbeiter und Angestellte erscheint nicht

sinnvoll, da die üblichen Unterscheidungskriterien nach dem Vertragsverhältnis für die Produktivitätsanalyse unbrauchbar sind. Für differenziertere Analysen müßten völlig neue Kriterien der statistischen Erfassung und Bewertung des Arbeitseinsatzes angewendet werden. Anregungen und Vorschläge hierfür finden sich in einem Aufsatz von G. FÜRST[1]. Der praktischen Durchführung stehen allerdings noch große Schwierigkeiten im Wege.

Legt man der Produktivitätsanalyse lediglich die Anzahl der Beschäftigten und nicht deren Arbeitsstunden zugrunde, so wird die Auswirkung der Arbeitszeitverkürzung ausseracht gelassen. Diesen Mangel wird man aber in Kauf nehmen müssen, denn abgesehen davon, daß für Angestellte eine Arbeitsstundenberechnung sinnlos wäre, bleibt bei einer Produktivitätsanalyse auf Stundenbasis die Frage offen, inwieweit die Verkürzung der Arbeitszeit eine Steigerung der Arbeitseffizienz bewirkt hat. In beiden analytischen Ansätzen ist also der Faktor der Arbeitszeitverkürzung enthalten, der sich nicht eliminieren läßt.

Wegen der Schwierigkeiten, die mit der Berechnung der Wertschöpfung verbunden sind und auch bei der Erfassung der eingesetzten Arbeitskraft auftreten, kann der "Nettoproduktionswert pro Beschäftigten" kein völlig befriedigendes Maß als Ansatzpunkt für eine Produktivitätsanalyse sein. Von den Ergebnissen darf keine Exaktheit im Sinne der Naturwissenschaften erwartet werden. Aus diesem Grunde sollen auch nur einfache analytische Verfahren zur Anwendung gelangen. Verfeinerte Produktivitätsanalysen können mit dem uns zugänglichen Material nicht durchgeführt werden. Sie würden exakte Ergebnisse nur vortäuschen.

---

1) G. Fürst, Die amtliche Statistik im Dienste der Produktivitätsmessung, in: Wirtschaft und Statistik, 5. Jg. (1953), Heft 6, S. 243

Die Mängel des Nettoproduktionswertes als Maß für die Wertschöpfung werden dort nicht so stark ins Gewicht fallen, wo es lediglich auf eine zeitliche Analyse ankommt. Wenn die Branchenwerte auch in unterschiedlichem Maße Vorleistungen enthalten, so spielt das beim Vergleich der Produktivitätsentwicklung solange keine Rolle, wie der Anteil der Vorleistungen einigermaßen konstant bleibt. Anders ist es beim Querschnittsvergleich. Die Produktivitätsverhältnisse sind durch Steuern, Vorleistungen und alle anderen nicht zur Wertschöpfung zählenden Leistungen verfälscht. So wird z.B. die hohe "Arbeitsproduktivität" in der Tabakverarbeitenden Industrie durch die enthaltenen Verbrauchssteuern nur vorgetäuscht. Aus diesem wie auch aus anderen schon erwähnten Gründen ist der Aussagewert der "Produktivitätsskala" entsprechend gering einzuschätzen.

Auf die statistischen Mängel des Ausgangsmaterials wird bei der Durchführung der Analyse noch im einzelnen eingegangen, und zwar immer dann, wenn sie bei der Interpretation der Ergebnisse berücksichtigt werden müssen.

II. Strukturfaktor

1. Das Wort"Struktur" ist heute in wissenschaftlichen Abhandlungen wie in den Schlagzeilen der Wirtschaftspresse in solchem Maße zu einem Modewort geworden,[1] daß man es beinahe nicht mehr im Bereich der Wissenschaft verwenden sollte. In Wortverbindungen oder als Adjektiv, wie z. B. in den Worten "Strukturwandel" oder "strukturelle Krise", schmückt es zahllose Sätze, wobei es oft unklar oder gar falsch verwendet wird, manchmal auch nur als inhaltsloses Füllwort dient.

Schlägt man die Lexika der verschiedensten Wissensgebiete auf, so findet man unter "Struktur" alle möglichen Definitionen. In jedem Fachgebiet wird es auf ein spezielles Phänomen bezogen; man spricht von Oberflächenstruktur, kristalliner Struktur, Infrastruktur etc. Das Wort ist so vielseitig in seiner Bedeutung, daß selbst in unserer Wissenschaft verschiedene Strukturbegriffe bestehen. Es muß deshalb zunächst klargestellt werden, in welchem Sinne das Wort im Rahmen dieser Untersuchung verwendet werden soll.

Ganz allgemein versteht man unter Struktur die Zusammensetzung oder den inneren Aufbau bestimmter Erscheinungen. Nach den verschiedenen Arten wirtschaftlicher Betrachtungsweisen unterscheidet J. ÅKERMANN fünf Strukturbegriffe[2]. Die Reihe ließe sich durch Einbeziehung weiterer Betrachtungsweisen oder anderer Unterscheidungskriterien noch ergänzen. Es genügt jedoch, wenn wir uns hier auf den Strukturbegriff des Statistikers beschränken.

In der Statistik versteht man unter Struktur die Zerlegung einer Gesamtmasse in Teilmassen nach einem bestimmten Gliederungsmerkmal, wie z.B. die Aufteilung der Bevölkerung nach

---

1) Wie es schon vor Jahrzehnten von O.Morgenstern befürchtet und vermerkt wurde in seinem Werk "Wirtschaftsprognose", Wien 1928, S. 54

2) J. Åkermann, Theory of Industrialism, Lund 1960, S.183 f.

dem Geschlecht. Das Verhältnis von Teilmasse zur Gesamtmasse wird in der Statistik als Gliederungszahl bezeichnet. Es wird meist in "von Hundert" ausgedrückt. Die mengenmäßige Aufteilung einer Gesamtmasse stellt die einfachste Form der Struktur dar. Daneben lassen sich statistische Strukturen auch aus Verhältnis- oder Beziehungszahlen bilden, wie z.B. aus dem Pro-Kopf-Einkommen nach Altersgruppen. Das Alter ist in diesem Fall das Gliederungsmerkmal. Die entsprechende Beziehungszahl der Gesamtmasse - in unserem Beispiel das Pro-Kopf-Einkommen der Bevölkerung - kann als gewogener Durchschnitt der individuellen Verhältniszahlen aufgefaßt werden. Das Gewichtungssystem bilden die mengenmäßigen Anteile der Teilgrößen, im genannten Beispiel der Anteil der einzelnen Altersgruppen an der Gesamtzahl der Bevölkerung.

Im Rahmen dieser Untersuchung werden beide Arten statistischer Strukturen Gegenstand der Analysen sein. Das Strukturgerüst wird durch die Unterteilung der westdeutschen Industrie in 42 Branchen gebildet. Als Anteilstrukturen ergeben sich die Beschäftigten- und die Wertschöpfungsstruktur. Die analytisch interessanten Strukturen stellen jedoch die Produktivitätsstruktur, die Lohnstruktur und die Struktur der Lohnquoten dar. Die Zahlenangaben für die verwendeten Strukturen sind in den Tabellen des Anhangs aufgeführt.

2. Wenn heute in ökonomischen Abhandlungen und der Tagesdiskussion so oft das Wort "Struktur" auftaucht, so weist dies - abgesehen von der augenblicklichen Modeerscheinung - auf die Bedeutung hin, welche die Strukturanalyse in unserer Forschung, insbesondere der Wachstumsanalyse, erlangt hat. Zur Erfassung und Erklärung der Vorgänge in einer wachsenden Wirtschaft sind die Beobachtungen von Strukturverschiebungen ebenso wichtig wie die der Niveauveränderungen.

Bei den Untersuchungen ist man immer darauf angewiesen, Aggregate zu bilden, um den Prozeß überschaubar zu machen. Je größer und umfassender die Wirtschaftseinheiten sind, um so dringlicher wird die Notwendigkeit einer Strukturanalyse. Mit der Größe der Aggregate wächst die Gefahr, daß wir atypische Durchschnitte betrachten.

Bekanntlich bestehen in der Entwicklung der Branchen erhebliche Unterschiede, so daß das durchschnittliche Wachstum der Industrie nur für einen Teil der Branchen kennzeichnend sein kann. Die Entwicklung der Gesamtindustrie entspricht jedoch nicht einmal dem Durchschnitt der Branchen, weil sie darüber hinaus von Strukturveränderungen beeinflußt wird.

Das wirtschaftliche Wachstum ist stets mit strukturellen Änderungen verbunden; gleichzeitig wirken die Strukturveränderungen ihrerseits auf die Entwicklung der gesamtwirtschaftlichen Verhältnisse zurück. Es findet also ständig eine gegenseitige Beeinflussung von Niveau- und Strukturveränderungen statt. Welche Strukturveränderungen für das Wachstum der Wirtschaft wünschenswert und notwendig sind, kann im Rahmen dieser Untersuchung nicht erörtert werden. Es kommt zunächst darauf an, den Einfluß der Strukturverschiebungen auf das Wachstum der Arbeitsproduktivität zu erfassen. Doch selbst bei dieser Blickrichtung muß man im Auge behalten, daß die Veränderungen der Struktur durch das Wachstum bedingt sind.

Der im folgenden berechnete Strukturfaktor kann lediglich angeben, in welchem Maße die Strukturverschiebungen die Entwicklung der Arbeitsproduktivität beeinflußt haben. Wie weit umgekehrt die Veränderungen der Struktur durch das Wachstum der Produktivität verursacht wurden, muß in gesonderten Analysen geklärt werden.

3. Strukturelle Veränderungen können sich in der Weise auf die Arbeitsproduktivität der Gesamtindustrie auswirken, daß Arbeitskräfte von weniger "produktiven" Arbeitsplätzen zu solchen mit höherer "Produktivität" abwandern oder auch umgekehrt. Jenachdem in welcher Richtung die Wanderung der Arbeitskräfte überwiegt, wird sich eine Erhöhung oder Verminderung der industriellen Arbeitsproduktivität ergeben. Dieselben Wirkungen können auch von neu in den Produktionsprozeß aufgenommenen Arbeitskräften ausgehen, wenn diese sich nicht im gleichen Verhältnis wie bisher auf die Branchen verteilen.

Wie schon angedeutet wurde, läßt sich die Produktivität der Industrie als gewogener Durchschnitt der unterschiedlichen Arbeitsproduktivität in den einzelnen Branchen auffassen. Das Gewichtungssystem bildet die Struktur der Beschäftigten. Mit der Wanderung der Beschäftigten verschieben sich die Gewichte und damit auch die durchschnittliche Produktivität. Will man den Effekt der Strukturverschiebung getrennt erfassen, so muß man von einer konstanten Produktivitätsstruktur ausgehen. Ob man für diese Rechnung die Produktivitätsverhältnisse der Ausgangsperiode oder des letzten Beobachtungsjahres verwendet, hat auf das Ergebnis im allgemeinen keinen entscheidenden Einfluß.

Wenn man dagegen die Steigerung der industriellen Produktivität ohne den Einfluß der Strukturveränderungen ermitteln will, so berechnet man einen gewogenen Durchschnitt aus der Produktivitätssteigerung der einzelnen Branchen. Als Gewichtungssystem kann dabei die Beschäftigtenstruktur des Basisjahres dienen. Man erhält den sektorinternen Produktivitätsfortschritt. Das Produkt aus Strukturfaktor und sektorinternem Fortschritt ergibt die gesamte Produktivitätssteigerung der Industrie. Die Ableitung der Formeln zur Berechnung des

Strukturfaktors wie auch der sektorinternen Produktivitätssteigerung ist im Anhang wiedergegeben.

An Stelle der Beschäftigtenstruktur kann auch die Wertschöpfungsstruktur als Gewichtungssystem eingesetzt werden. Welche der beiden Strukturen für die Errechnung des Strukturfaktors zweckmäßig ist, hängt von der Fragestellung ab, unter der die Produktivitätsanalyse durchgeführt werden soll.

Die Beschäftigtenstruktur wird immer dort zugrunde gelegt werden müssen, wo der Strukturfaktor im Zusammenhang mit dem Einsatz der Produktionsfaktoren errechnet werden soll. Von dieser Fragestellung geht z.B. H.RIESE in einer Untersuchung aus.

Bei unserer Analyse steht jedoch die Frage nach den Wachstumsfaktoren im Vordergrund, und an dieser Stelle speziell das Problem, wie sich das unterschiedliche Wachstum der Branchen auf die Entwicklung der Arbeitsproduktivität in der Gesamtindustrie auswirkt.

Die Wanderung der Arbeitskräfte kann zwar als Ausdruck des unterschiedlichen Branchenwachstums aufgefaßt werden; die Beschäftigtenstruktur wird aber gleichzeitig auch durch die Entwicklung der Produktivitätsstruktur beeinflußt. Deshalb ist es bei der vorliegenden Fragestellung zweckmäßiger, die Wertschöpfungsstruktur zur Berechnung des Strukturfaktors zugrunde zu legen, da sie unmittelbar das unterschiedliche Wachstum der Branchen wiedergibt.

Selbst die Produktionsstruktur ändert sich nicht autonom. Sie ist abhängig einerseits von den vorhandenen Produktionsfaktoren - also auch vom Angebot an Arbeitskräften - und auf der anderen Seite von der Gestalt der Bedarfsstruktur, die in ständigem Wandel begriffen ist. Wie weit allerdings die

---

1) H. Riese, Strukturprobleme des wirtschaftlichen Wachstums, Diss. Kiel 1959
Veröffentlichung des Basle Centre for Economic and Financial Research, Basel, Serie A: No. 25, (nicht im Handel), S. 51

Produktion sich der Nachfrage anpaßt oder umgekehrt die Nachfrage von der Produktionsseite her geweckt wird, ist schwer zu bestimmen. Dieses Problem tritt jedoch bei der Berechnung des Strukturfaktors in den Hintergrund, da es nur auf die sichtbaren und erfolgten Strukturveränderungen ankommt. Diese schlagen sich primär in der Produktionsstruktur nieder.

Für die Höhe des Strukturfaktors ist nicht allein die Stärke der strukturellen Änderungen entscheidend. Sie hängt auch von den Unterschieden in der Arbeitsproduktivität der einzelnen Branchen ab. Wäre die Produktivität in allen Bereichen gleich groß, so würde eine Verschiebung im Größenverhältnis der Sektoren ohne Einfluß auf die Produktivität der Gesamtwirtschaft bleiben. Besteht aber zwischen den Branchen eine große Streuung der Produktivitätsverhältnisse, so kann schon eine geringe Strukturverschiebung die aggregierte Produktivität verhältnismäßig stark beeinflussen. Ein Strukturfaktor kann also nur dort beobachtet werden, wo neben strukturellen Verschiebungen auch Unterschiede in der Arbeitsproduktivität der einzelnen Sektoren vorhanden sind. In diesem Zusammenhang stellt sich für die Entwicklung der Produktivitätsstruktur die Frage, ob sie zu einer Nivellierung oder Differenzierung der Unterschiede neigt. Von der Entwicklungstendenz der Produktivitätsstruktur hängt es nämlich ab, ob die Bedeutung der Strukturverschiebungen abnimmt oder sich erhöht. Auf diese Frage soll im zweiten Teil der Untersuchung noch näher eingegangen werden.

Bisher wurde der Strukturfaktor meist nur auf Grund einer sehr groben Einteilung der Gesamtwirtschaft in wenige große Sektoren errechnet. So verwendet z.B. H. RIESE in seiner schon erwähnten Untersuchung eine Unterteilung der

Wirtschaft in vier Sektoren: Landwirtschaft, Bergbau und Industrie, Transportgewerbe und öffentliche Versorgungsbetriebe und ein Sektor für alle übrigen Bereiche. Bei dieser groben Einteilung wird ein großer Teil der Strukturverschiebungen außeracht gelassen. Es können immer nur solche Strukturveränderungen berücksichtigt werden, die sich zwischen den gewählten Sektoren vollziehen. Gleichzeitig finden aber auch innerhalb der großen Sektoren strukturelle Änderungen statt, die bei der Berechnung des Strukturfaktors vernachlässigt werden.

Mit der hier verwendeten Unterteilung der Industrie in 42 Branchen können die strukturellen Verschiebungen innerhalb dieses Sektors bereits sehr gut erfaßt werden. Doch selbst diese Unterteilung ist keinesfalls als ideal anzusehen. Auch innerhalb der einzelnen Branchen finden Strukturveränderungen statt, die zu einer Erhöhung der Arbeitsproduktivität führen können. Als praktische Beispiele seien erwähnt: Die Stillegung unrentabler Gruben im Metallerzbergbau[1] und die Verlagerung der Produktion zu produktiveren Erzeugnissen innerhalb der gleichen Branche, wie z.B. das Vordringen der Zigarettenindustrie mit ihrer hohen Arbeitsproduktivität innerhalb der Tabakverarbeitenden Industrie[2]. Die sich durch derartige Maßnahmen ergebenden Produktivitätssteigerungen sind zwar das Ergebnis struktureller Änderungen; sie können aber bei der gegebenen Brancheneinteilung nicht im Strukturfaktor berücksichtigt werden.

Mit zunehmender Desaggregation der Industriebranchen lassen sich auch die tiefer liegenden Strukturverschiebungen erfassen. Wie schon die obigen Beispiele andeuten, finden

---

1) Das Produktionsergebnis je Beschäftigten 1950 - 1956 in: Wirtschaft und Statistik, 9. Jg. (1957), Heft 4, S. 256 f.

2) Das Produktionsergebnis je Beschäftigten 1958 in: Wirtschaft und Statistik, 11. Jg. (1959), Heft 4, S. 257 f.

selbst innerhalb der einzelnen Betriebe strukturelle Änderungen statt, die eine Steigerung der Produktivität ergeben. Die Unterteilung des Produktionsprozesses könnte theoretisch so weit getrieben werden, daß fast jegliche Produktivitätssteigerung auf strukturelle Änderungen zurückzuführen ist. Eine derartige Zerlegung kann aber für eine gesamtwirtschaftliche Produktivitätsanalyse keinesfalls sinnvoll sein.

Was wir mit dem Strukturfaktor messen wollen, sind die Einflüsse der Produktionsverlagerung. Aus diesem Grunde soll bei der Berechnung des Strukturfaktors auch die Wertschöpfungsstruktur und nicht die Beschäftigtenstruktur zugrunde gelegt werden. Hieraus ergibt sich ferner, daß die Unterteilung des Produktionsprozesses nicht nach den Arbeitsplätzen, sondern den Warengattungen erfolgen soll. Mit der Wandlung der Bedarfsstruktur ändert sich auch die Struktur der Warenproduktion. Um diese Strukturverschiebungen erfassen zu können, müßte die Industrie nach Betrieben mit gleichen Erzeugnissen unterteilt werden. Dieses Ziel wird zwar mit einer Branchengliederung angestrebt,die aber in der vorliegenden Unterteilung nur mangelhaft gelungen ist. Wegen der Schwierigkeiten der statistischen Erfassung ist unter einigen Branchenbezeichnungen, wie z. B. der Chemischen Industrie, die Herstellung unterschiedlicher Waren zusammengefaßt.

Durch die Mängel der statistischen Untergliederung wird auch die Aussagekraft des Strukturfaktors eingeengt. Mit den vorliegenden Mitteln kann jedenfalls kein Strukturfaktor errechnet werden, der den gesamten Einfluß der strukturellen Veränderungen zum Ausdruck bringt.

4. Für den gesamten Beobachtungszeitraum von 195o bis 1959 ergibt sich in der Industrie eine durch Strukturveränderungen bedingte Produktivitätssteigerung von 5 %. Innerhalb der Branchen erhöhte sich die Arbeitsproduktivität demgegenüber um durchschnittlich 4o %.

Der Strukturfaktor wäre höher ausgefallen, wenn die Möglichkeit bestanden hätte, die großen Branchen weiter aufzuteilen. Dies gilt insbesondere für die Chemische Industrie, die Elektrotechnische Industrie, die Tabakverarbeitung und den Fahrzeugbau. Es ist bekannt, daß sich die Chemische Industrie wie auch die Elektrotechnische Industrie durch ein sehr vielseitiges Produktionsprogramm auszeichnen, das sich laufend in der Zusammensetzung ändert. Auf das starke Vordringen der Zigarettenindustrie gegenüber der Zigarren- und Rauchtabakherstellung wurde schon hingewiesen. Ebenso hat sich innerhalb des Fahrzeugbaus eine Strukturänderung vollzogen durch das Vordringen des Automobilhaus gegenüber dem Zweiradbau. In ähnlicher Weise haben sich auch in vielen anderen Branchen Produktionsverlagerungen ergeben, die zu einer Steigerung der aggregierten Arbeitsproduktivität geführt haben.

Der Strukturfaktor von 5 % mag gering erscheinen im Vergleich mit den Ergebnissen für die Gesamtwirtschaft. In einer Untersuchung des Statistischen Bundesamtes wurde für den Zeitraum von 195o bis 1956 ein Strukturfaktor von 4,2 % ermittelt bei einer Produktivitätssteigerung von 31,5 % innerhalb der Bereiche der Gesamtwirtschaft.[1] Der auf Basis der Beschäftigtenstruktur errechnete Faktor betrug sogar 6,2 %. Die Ergebnisse erscheinen um so erstaunlicher, wenn man bedenkt, daß für diese Berechnung die Gesamtwirtschaft nur in drei Sektoren unterteilt wurde: Land- und Forstwirtschaft und Fischerei, Industrie und Handwerk und ein Sektor

1) G. Fürst, K.H. Raabe und H. Sperling, Das Produktionsergebnis je Beschäftigten in den großen Bereichen der Volkswirtschaft 195o - 1957, in: Wirtschaft und Statistik, 1o. Jg., (1958), Heft 3, S. 147 - 157

für alle übrigen Wirtschaftsbereiche. Außerdem war der Beobachtungszeitraum von sechs Jahren verhältnismäßig kurz. Der relativ hohe Strukturfaktor wurde im wesentlichen durch die Abwanderung der Arbeitskräfte aus dem Bereich der Landwirtschaft in die Industrie verursacht. Die Arbeitsproduktivität der Industrie liegt erheblich über der Produktivität der Landwirtschaft. Der für die Gesamtwirtschaft beobachtete hohe Strukturfaktor dürfte sich jedoch bald vermindern. Die Produktivitätsunterschiede zwischen den beiden Sektoren verringern sich laufend, weil die Arbeitsproduktivität in der Landwirtschaft schneller steigt als in der Industrie. Außerdem findet auch der Strom der Arbeitskräfte aus der Landwirtschaft bald sein natürliches Ende.

Innerhalb der Industrie haben die Strukturverschiebungen keine so große Bedeutung für die Steigerung der Produktivität gezeigt, obwohl auch zwischen den Industriebranchen erhebliche Unterschiede in der Arbeitsproduktivität bestehen. Die Verlagerung hat sich jedoch nicht so sehr zwischen den Branchen mit höchster und niedrigster Produktivität abgespielt, sie ist auch nicht nur in Richtung auf die höhere Produktivität verlaufen.

Die Wanderung der Beschäftigten war gegenüber den Veränderungen der Produktionsstruktur für die Entwicklung der Produktivität praktisch ohne Bedeutung. Der Strukturfaktor ist nahe null. Wenn der auf Basis der Produktionsstruktur errechnete Strukturfaktor größer ausfällt als auf Basis der Beschäftigtenstruktur, so deutet das darauf hin, daß sich die Produktion nicht nur zu den Branchen mit höherer Produktivität verlagert hat, sondern daß diese Branchen gleichzeitig auch die höchste Produktivitätssteigerung zu verzeichnen hatten. Deswegen konnte das überdurchschnittliche Wachstum der Produktion erreicht werden, ohne daß im gleichen Verhältnis mehr Arbeitskräfte herangezogen werden

mußten. Die unterschiedliche Entwicklung der Produktion wirkte sich durch die parallel verlaufende Steigerung der Produktivität nicht in gleicher Stärke auf die Veränderung der Beschäftigtenanteile aus. Die Beschäftigtenstruktur blieb auf diese Weise relativ konstant.

Bei der oben erwähnten Strukturanalyse der Gesamtwirtschaft war ein umgekehrtes Verhältnis der Strukturfaktoren zu beobachten. Der auf Basis der Beschäftigtenstruktur errechnete Faktor war größer als der unter Verwendung der Produktionsstruktur. Dies läßt sich dadurch erklären, daß zwar auch in der Gesamtwirtschaft der produktivere Sektor - nämlich die Industrie - eine Zunahme seines Anteils aufzuweisen hatte, die größere Produktivitätssteigerung aber im landwirtschaftlichen Sektor zu verzeichnen war. In der Landwirtschaft hatte vorher eine "verborgene Arbeitslosigkeit" geherrscht. Durch die Abwanderung der Arbeitskräfte trat keine Verminderung des Produktionsvolumens ein; es stieg statt dessen die statistisch gemessene Arbeitsproduktivität. Aus diesem Grund waren die Veränderungen der Produktionsstruktur geringer als in der Beschäftigtenstruktur, während innerhalb der Industrie die geringeren Verschiebungen in der Beschäftigtenstruktur zu beobachten waren.

Um die Entwicklung des Strukturfaktors verfolgen zu können, wurden die Veränderungen der Produktionsstruktur von Jahr zu Jahr analysiert. Unsere Berechnungen ergeben folgendes Bild:[1]

---

1) Ausschnitt aus Tabelle 8 (im Anhang)

	1950/51	51/52	52/53	53/54	54/55	55/56	56/57	57/58	58/59
gesamte Produktivitäts-steigerung	6,5	2,8	5,6	6,1	6,1	1,4	1,5	2,4	7,0
sektorinterne Produktivitäts-steigerung	6,7	2,7	3,9	5,6	6,3	1,3	0,3	1,2	5,8
Strukturfaktor	-0,2	0,1	1,7	0,5	-0,2	0,1	1,2	1,2	1,2

Die Strukturveränderungen verlaufen keineswegs gleichmäßig, so daß der Strukturfaktor erheblich in seiner Höhe schwankt; in den Jahren 1950/51 und 1954/55 ist er sogar negativ. Dies zeigt, daß bei jährlicher Beobachtung der Strukturveränderungen keinesfalls die Verlagerung der Produktion in positiver Richtung, d.h. zu Bereichen mit höherer Produktivität, überwiegen muß. Auf den gesamten Beobachtungszeitraum bezogen bleibt die Verlagerung in negativer Richtung jedoch unbedeutend.

Auch das Verhältnis des Strukturfaktors zur sektorinternen Produktivitätssteigerung fällt sehr unterschiedlich aus. In manchen Jahren ist die Strukturverschiebung für die Gesamtsteigerung der Produktivität völlig unbedeutend, bzw. ihre Wirkung ist sogar negativ. In anderen Jahren dagegen erlangt der Strukturfaktor entscheidende Bedeutung für die Steigerung der Produktivität, wie z.B. in den Jahren 1956/57 und 1957/58, in denen der Faktor die gleiche Höhe wie die sektorinterne Produktivitätssteigerung erreichte bzw. diese noch übertraf. Ein Zusammenhang zwischen Stärke der Produktivitätssteigerung und Höhe des Strukturfaktors läßt sich nach diesen Ergebnissen weder erkennen noch vermuten.

Über die Entwicklung des Strukturfaktors können keine generellen Aussagen gemacht werden. Es ließe sich allenfalls der Schluß ziehen, daß in der Verlagerung der Wertschöpfung eine Tendenz zu Bereichen mit höherer Produktivität besteht, so daß der Faktor über längeren Zeitraum gesehen positiv ausfällt. Die vorliegenden Ergebnisse sind jedoch in starkem Maße von der branchenmäßigen Unterteilung und der Art der Produktivitätsmessung abhängig, so daß man sie nicht verallgemeinern kann. Keinesfalls werden sich Voraussagen über die künftige Höhe des Strukturfaktors aufstellen lassen.

Die Produktionsverlagerung zeigte innerhalb des industriellen Sektors nicht nur eine Tendenz zu Branchen mit höherer Produktivität, sondern gleichzeitig auch zu Branchen mit höchster Steigerung der Produktivität. Der Zusammenhang zwischen Produktionswachstum und Produktivitätssteigerung ist nicht allein für das Verhältnis der verschiedenen Strukturfaktoren, die auf Basis der Beschäftigten- oder der Produktionsstruktur errechnet werden können, interessant. Er dürfte auch Aufschluß geben über das Zusammenspiel zwischen den Verschiebungen der Produktionsstruktur, der Beschäftigtenstruktur und der Produktivitätsstruktur. Diesem Phänomen soll deshalb im zweiten Teil der Untersuchung noch weiter nachgegangen werden.

III. Substitution und technischer Fortschritt

1. Wir waren ausgegangen von einer Aufspaltung der Produktivitätssteigerung in die Faktoren "Substitution" und "technischer Fortschritt". Diese Aufteilung erscheint klar und einfach. Bei der Bestimmung der beiden Faktoren sind jedoch eine Reihe von Schwierigkeiten zu überwinden.

Substitutionsvorgänge und technischer Fortschritt sind in der Praxis schwer voneinander zu scheiden, da sie fast immer gemeinsam auftreten. Im Zuge der Mechanisierung des Produktionsprozesses, mit der in erster Linie menschliche Arbeitskraft durch sachliche Produktionsmittel ersetzt werden soll, wird in den meisten Fällen gleichzeitig ein technischer Fortschritt erzielt. Andererseits ist der technische Fortschritt, d.h. eine Steigerung des Produktionsvolumens bei gleichem Einsatz von Arbeit und Kapital oder, was das Gleiche bedeuten würde, eine Einsparung von Arbeit und Kapital bei gleicher Produktionsmenge, in dieser reinen Form praktisch kaum zu beobachten. Die Einführung verbesserter Produktionsverfahren, die Umgestaltung der Betriebsorganisation, selbst soziale Maßnahmen zur Verbesserung des Betriebsklimas werden sich gar nicht oder nur schwer ohne zusätzlichen Einsatz von Kapital durchführen lassen. Die Entwicklung der Produktionstechnik wie auch der Betriebsorganisation schreitet ständig voran, so daß bei Erneuerung oder Erweiterung der Betriebsanlagen ebenfalls Substitutionseffekte und technischer Fortschritt erzielt werden.

Substitution und technischer Fortschritt scheinen untrennbar miteinander verbunden zu sein. Der technische Fort - schritt läßt sich auch nicht unmittelbar in einem Index messen, sondern höchstens derivativ ermitteln. Um die beiden Vorgänge analytisch trennen zu können, müssen wir eine bestimmte Produktionsfunktion vorgeben, die den technischen

Fortschritt als Komponente enthält. Bei der Auswahl der Funktion sind wir jedoch gezwungen, bestimmte Hypothesen über die Art und Weise zu machen, in der sich der technische Fortschritt vollzieht. Wenn wir uns dabei für einen Funktionstyp mit "neutralem technischen Fortschritt" entschieden haben, so hat das seine Gründe in der rechnerischen Einfachheit.

Es bestehen allerdings unterschiedliche Auffassungen darüber, wann der technische Fortschritt als "neutral" betrachtet werden kann.[1] Im Rahmen der Produktivitätsanalyse gibt es jedoch nur eine sinnvolle Definition, die auch von BOMBACH verwendet wird.[2] Der technische Fortschritt ist als "neutral" anzusehen, wenn für jedes beliebige konstante Kombinationsverhältnis von Realkapital und Arbeit die Grenzrate der Substitution unverändert bleibt. Es bedeutet praktisch, daß bei neutralem technischen Fortschritt die Effizienz des gesamten Produktionsprozesses und nicht nur eines Produktionsfaktors steigt. Diese Definition vermag zwar nicht das Wesen des technischen Fortschritts zu verdeutlichen, sie bietet aber die Möglichkeit einer klaren Abgrenzung gegenüber dem Substitutionsprozeß.

2. Der technische Fortschritt wurde zuerst von TINBERGEN explizit in einer Produktionsfunktion berücksichtigt.[3] Er ging dabei von der Cobb-Douglas-Funktion aus und fügte

---

1) Die verschiedenen Definitionen des "neutralen technischen Fortschritts" wurden von A. Ott zusammengestellt im "Handwörterbuch der Sozialwissenschaften", 15.Lieferung, S. 302 ff.

2) G. Bombach, Quantitative und monetäre Aspekte des wirtschaftlichen Wachstums, in: Schriften des Vereins für Socialpolitik, N.F., Band 15, Berlin 1959, S. 225

3) J. Tinbergen, Zur Theorie der langfristigen Wirtschaftsentwicklung ,a.a.O. S. 519 ff.

den beiden Faktoren Arbeit (A) und Kapital (K) einen dritten (c) hinzu, um das Element der technischen Entwicklung mit einzubeziehen.

$$Q = A^m \cdot K^n \cdot c^t \qquad (2)$$

Durch die Erweiterung der Produktionsfunktion um den sich in der Zeit vollziehenden technischen Fortschritt (c^t) war es möglich, den Produktionsprozeß wesentlich besser zu beschreiben. Es konnte jetzt theoretisch erklärt werden, warum sich trotz laufender Substitution von Arbeit durch Kapital die Produktivität des Kapitals nicht im gleichen Maße verringerte. Man hatte vorher nicht die Möglichkeit erkannt, daß sich die Effizienz des gesamten Produktionsprozesses verändern könnte.

Will man mit dieser Funktion den technischen Fortschritt ermitteln, so muß man zunächst die Parameter (m und n) mit Hilfe der Regressionsanalyse errechnen. Diese Methode weist jedoch sehr große Mängel auf, worauf schon von MENDERSHAUSEN[1] hingewiesen wurde. Die verwendeten Zeitreihen sind nämlich im hohen Grade multikollinear, wodurch die Zuverlässigkeit der Ergebnisse in Frage gestellt wird. Trotz dieses Mangels wird das Verfahren auch in jüngster Zeit noch verwendet, wie z.B. in den Untersuchungen für die skandinavischen Länder von NIITAMO[2] und AUKRUST[3] und für die USA von KLEIN und KOSOBUD[4].

---

1) H. Mendershausen, On the Significance of Professor Douglas' Production Function, in Econometrica, Vol.6 (1938),S.143 ff.

2) O. Niitamo, Zur Produktionsfunktion der finnischen Industrie, in: Weltwirtschaftliches Archiv, Bd. 86, Heft 1 (1961), S. 86 ff.

3) O. Aukrust, Investment and Economic Growth, in: Productivity Measurement Review, Nr. 16 (1959), S. 35 ff.

4) L.R. Klein and R.F. Kosobud, Some Econometrics of Growth: Great Ratios of Economics, in: The Quarterly Journal, Vol. 75, No. 2 (1961), S. 178 ff.

Für unsere Analyse ist das Regressionsverfahren ohnehin ungeeignet, da es längere Beobachtungsperioden voraussetzt. Eine kleine Anzahl von Reihenwerten würde nämlich zu große Fehlergrenzen ergeben. Andererseits haben längerfristige Zeitreihen den Nachteil, daß Perioden mit unterschiedlicher Entwicklung zusammengefaßt werden, die nicht miteinander vergleichbar sind.

SOLOW hat von obiger Produktionsfunktion (2) ausgehend ein modifiziertes Verfahren zur Bestimmung des technischen Fortschritts entwickelt, das die Schwierigkeiten der Regressionsanalyse umgeht.[1] Außerdem ist es rechnerisch sehr einfach und läßt sich auch für die Analyse kurzer Perioden verwenden. Er nimmt dazu eine additive Verknüpfung der Faktoren vor und setzt sie mit ihren Zuwachsraten in die Funktion ein. Die Parameter m und n werden als gegeben vorausgesetzt, bzw. aus der Verteilungsstatistik entnommen. Der technische Fortschritt ergibt sich bei dieser Rechnung als Residuum. Aus der Cobb-Douglas-Funktion leitet SOLOW folgende Beziehung ab:

$$\frac{\dot{N}}{N} = \frac{\dot{F}}{F} + m\frac{\dot{A}}{A} + n\frac{\dot{K}}{K} \qquad (3)$$

Das Wachstum der Produktion wird bestimmt durch die Wachstumsraten der beiden Produktionsfaktoren Arbeit ($\frac{\dot{A}}{A}$) und Kapital ($\frac{\dot{K}}{K}$) und den technischen Fortschritt ($\frac{\dot{F}}{F}$). Die Produktionselastizitäten m und n haben in Formel (3) die Bedeutung von statistischen Gewichten.

Mit dieser Form der Produktionsfunktion kann lediglich die Beziehung zwischen den Produktionsfaktoren und dem Ausbringungsvolumen erfaßt werden. Die Probleme der Multikollinea-

---

1) R.Solow, Technical Change and the Aggregate Production Function, in: The Review of Economics and Statistics, Vol. 39 (1957), S. 312 ff.

rität bleiben unbeachtet, was die Rechnung sehr vereinfacht. Andererseits ist dies ein Mangel der Funktion, denn es bleibt die Frage offen, in welcher Weise der technische Fortschritt von der Entwicklung der Produktionsfaktoren abhängt. Nur ein Teil des technischen Fortschritts dürfte sich in Wirklichkeit völlig unabhängig von den übrigen Faktoren entwickeln. Der Umstand, daß sich technischer Fortschritt kaum ohne zusätzlichen Kapitalaufwand realisieren läßt, legt die Vermutung nahe, daß eine starke Abhängigkeit von der Entwicklung der Bruttoinvestitionen besteht. Um die Produktionsfunktion in dieser Richtung erweitern zu können, müssen wir uns zunächst einen Überblick über die Bedeutung und das Wesen des technischen Fortschritts verschaffen.

Wenn m und n aus der Verteilungsstatistik entnommen werden, so setzt man damit voraus, daß die Produktionsfaktoren mit ihrem Grenzprodukt entlohnt werden. Diese Annahme dürfte nur beschränkt zutreffen. Die sich daraus ergebenden Ungenauigkeiten sind jedoch nicht schwerwiegend, da m und n lediglich als Gewichte im statistischen Sinne fungieren und kleinere Abweichungen auf das Resultat nur einen geringen Einfluß haben.[1] Unser mangelhaftes Ausgangsmaterial läßt ohnehin keine allzu große Exaktheit in den Ergebnissen zu. Diese Rechtfertigung gilt ebenso für die Voraussetzung einer homogenen Funktion 1. Grades, bei der man impliziert, daß $m + n = 1$ ist.

Um zu einer Analyse der Produktivitätsentwicklung zu gelangen, läßt sich Formel (3) unter Verwendung der genannten Prämissen zu folgender Beziehung umgestalten:

$$\frac{\dot{\lambda}}{\lambda} = n \frac{\dot{K}}{K} + \frac{\dot{F}}{F} \qquad (4)$$

1) G. Bombach, Quantitative und monetäre Aspekte des Wirtschaftswachstums, a.a.O. S. 227

Die Steigerung der Arbeitsproduktivität ($\frac{\dot{\lambda}}{\lambda}$) wird bestimmt durch die Zuwachsraten von Kapitalintensität ($\frac{\dot{k}}{k}$) und technischem Fortschritt. Die Produktionselastizität des Kapitals (n) gibt an, in welchem Maße das Wachstum der Kapitalintensität zur Produktivitätssteigerung beiträgt. Dieser Anteil stellt den Substitutionseffekt dar, der durch die Steigerung der Kapitalintensität erreicht wird. Die Ableitung ergibt also eine funktionale Darstellung unserer ursprünglichen Aufspaltung der Produktivitätssteigerung in "Substitutionseffekt" und "neutralen technischen Fortschritt". So einfach diese Formel äußerlich erscheinen mag, so schwierig gestaltet sich die Lösung in der Praxis. Die Hauptprobleme treten nämlich erst bei der Erfassung der notwendigen Ausgangsdaten auf.

3. Die zahlreichen Hindernisse, die bei der Messung der eingesetzten Arbeitskraft und der Wertschöpfung zu überwinden sind, wurden bereits im ersten Kapitel kurz erwähnt. Noch größere Schwierigkeiten bereitet jedoch die Messung des eingesetzten Sachkapitals, was SOLOW zu der Bemerkung verleitete: "The capital time series is the one that will really drive a purist mad".[1] Der Kapitaleinsatz kann sinnvollerweise nur in jährlichen Strömungsgrößen gemessen werden. Diese Angaben sind jedoch nicht vorhanden und statistisch nur schwer zu ermitteln.

Für die Industrie in der Bundesrepublik liegen weder über den Aufwand noch über den Bestand an Sachkapital detaillierte Erhebungen vor. Es sind lediglich Schätzungen über das Brutto-Anlagevermögen vorhanden, die vom Deutschen Institut für Wirtschaftsforschung (DIW) durchgeführt worden sind.[2]

---

1) R. Solow, Technical Change and the Aggregate Production Function, a.a.O. S. 314

2) R. Krengel, Die Beziehungen zwischen Kapital, Beschäftigung und Produktion dargestellt am Beispiel der westdeutschen Industrie, in: Konjunkturpolitik, 5.Jg.(1959),S.257

Abgesehen von den Ungenauigkeiten, die ohnehin bei der Schätzung des Kapitalbestandes auftreten, mußte noch der Auslastungsgrad der Anlagen berücksichtigt werden. Da auch über die Kapazitätsausnutzung keine ausreichenden Informationen vorlagen, konnte der Einsatz des Realkapitals nur derivativ ermittelt werden. Das DIW ging dabei von der Voraussetzung eines konstanten Kapitalkoeffizienten aus. Allerdings wurde die Konstanz nicht auf den aggregierten Koeffizienten der gesamten Industrie, sondern nur jeweils auf die einzelne Branche bezogen.[1] Auf diese Weise werden die Einflüsse der Strukturveränderungen ausgeschaltet, die sich selbst bei Konstanz der individuellen Koeffizienten in einer Änderung des aggregierten Kapitalkoeffizienten auswirken können.

Die Hypothese des konstanten Kapitalkoeffizienten ist in letzter Zeit häufig diskutiert worden. Tatsächlich ergeben empirische Untersuchungen, daß der Kapitalkoeffizient kurzfristig bei konstantem Auslastungsgrad nur geringe Veränderungen aufweist. Für dieses Phänomen hat man verschiedene Erklärungsmöglichkeiten gefunden. Die wichtigsten Argumente sollen hier kurz erwähnt werden, ohne daß wir damit einen endgültigen Beweis für die Richtigkeit der Hypothese erbringen wollen.

Der Ansatzpunkt zur Erklärung der relativen Konstanz läßt sich aus der Produktionsfunktion ableiten. Stellt man Beziehung (4) um, so kann man die Veränderung des Kapitalkoeffizienten ($\frac{\dot{\beta}}{\beta}$) auf die Entwicklung der Kapitalintensität und den technischen Fortschritt zurückführen.

$$\frac{\dot{\beta}}{\beta} = m \frac{\dot{K}}{K} - \frac{\dot{F}}{F} \qquad (5)$$

---

1) D. Mertens, Die kurzfristige Kapazitätsausnutzungs-Rechnung des DIW, in: Vierteljahreshefte zur Wirtschaftsforschung, 1. Heft 1961, S. 72 ff.

Die Steigerung der Kapitalintensität erhöht den Kapitalkoeffizienten, der neutrale technische Fortschritt vermindert ihn. Während beide Komponenten die Entwicklung der Arbeitsproduktivität in gleicher Richtung beeinflussen, wirken sie beim Kapitalkoeffizienten gegeneinander. Ihr Einfluß hebt sich gegenseitig auf. Es bleibt zu erklären, warum Substitutionseffekt und technischer Fortschritt immer im gleichen Verhältnis auftreten; denn in den einzelnen Maßnahmen zur Produktivitätssteigerung sind die beiden Komponenten in einem unterschiedlichen Verhältnis enthalten.

GRÜNIG vermutet die regulierenden Kräfte zur Erhaltung eines konstanten Kapitalkoeffizienten in dem Verlangen nach einer stabilen Einkommensstruktur.[1] Die Bestrebungen der Arbeitgeber und Arbeitnehmer drücken sich in einer konstanten Lohnquote und einem entsprechend stabilen Anteil des Kapitaldienstes aus. Eine weitere Ursache zur Erhaltung der Lohnquote und des Kapitalanteils erblickt GRÜNIG in der Kalkulationsweise der Unternehmer. Man sei bemüht, die laufenden Kosten der Substitution, die zusätzlichen Kapitaldienst bedeuten, durch Einsparungen an den Löhnen hereinzubringen. Andererseits würden die Mehrerlöse aus dem technischen Fortschritt im wesentlichen zur Lohnaufbesserung verwendet. Hiermit wird jedoch nur die Stabilität des aus Nominalwerten abgeleiteten Kapitalkoeffizienten zu erklären versucht, aber nicht auf die technischen Relationen eingegangen.

Auch FELLNER sieht die Ursachen für die Konstanz des Kapitalkoeffizienten in der Kalkulation der Unternehmer. Er vermutet einen Ausgleichsmechanismus, der die Investitionsaktivität in gleicher Weise auf "arbeitssparende und kapi-

---

1) F. Grünig, Substitution und technischer Fortschritt im gesamtwirtschaftlichen Wachstumsprozeß, in: Konjunkturpolitik, 5.Jg. (1959), S. 5

talsparende Erfindungen" lenkt, in dem einfachen Vorgang, daß bei einseitigen Maßnahmen der eine oder andere Produktionsfaktor relativ knapp wird gegenüber dem anderen. Die "makroökonomische Knappheit" eines Faktors würde sich dann über die Preise auch mikroökonomisch dem Unternehmer mitteilen.[1] Die Preisrelationen der Produktionsfaktoren sollen also die Maßnahmen der Rationalisierung und Mechanisierung in der Weise lenken, daß sich stets ein konstantes Verhältnis der beiden Vorgänge ergibt. Dieser Mechanismus kann aber nur so lange funktionieren, wie die beiden Produktionsfaktoren in gleichem Verhältnis angeboten werden. Wir werden an späterer Stelle noch darauf zurückkommen, was sich im Falle einseitiger Engpässe bei den Produktionsfaktoren ergeben kann. Abgesehen davon ist die Entwicklung des Arbeitslohnes nicht in gleicher Weise dem Spiel von Angebot und Nachfrage unterworfen wie die Preisbildung beim Produktionsfaktor Kapital.

Die relative Stabilität des Kapitalkoeffizienten ließe sich auch ganz einfach aus dem Verhalten aggregierter Beziehungszahlen erklären. Selbst der marginale Kapitalkoeffizient gibt lediglich den Durchschnitt verschiedener Investitionsvorgänge wieder. Bei der Vergrößerung der Verwaltungs- und Vertriebsabteilung kann sich ein anderer Koeffizient ergeben als bei der Erweiterung der Produktionsanlagen. Doch die Entwicklung der Betriebe und Branchen erfolgt keineswegs gleichmäßig, so daß sich die einzelnen Veränderungen gegenseitig ausgleichen. Selbst eine tendenzielle Änderung des marginalen Kapitalkoeffizienten würde sich erst über einen längeren Zeitraum hinweg auf den durchschnittlichen Kapitalkoeffizienten auswirken. Der durchschnittliche Koeffizient (und meist wird nur er beobachtet) erscheint deshalb auch immer stabiler als der marginale Kapitalkoeffizient,

1) W. Fellner, Two Propositions in the Theory of Induced Innovations, in: The Economic Journal, Vol. 71, Nr. 282 (1961), S. 305 ff.

der bei größeren Aggregaten ohnehin nur geringe Veränderungen aufweist.

In der Praxis lassen sich die Vorgänge der Rationalisierung und Mechanisierung nicht getrennt voneinander in einem Index erfassen. Es besteht jedoch die Möglichkeit, das Verhalten des Kapitalkoeffizienten auch mit meßbaren Größen zu erklären. Wir gehen dabei von der Überlegung aus, daß sich der Kapitalkoeffizient $(\frac{K}{N})$ als das Verhältnis der Kapitalintensität $(\frac{K}{A})$ zur Arbeitsproduktivität $(\frac{N}{A})$ definieren läßt.

$$\frac{K}{N} = \frac{K}{A} : \frac{N}{A} \qquad (6)$$

Der Kapitalkoeffizient (β) würde konstant bleiben, wenn die Arbeitsproduktivität (λ) und die Kapitalintensität (κ) im gleichen Verhältnis wachsen.

$$\frac{\dot{\beta}}{\beta} = \frac{\dot{\kappa}}{\kappa} : \frac{\dot{\lambda}}{\lambda} \qquad (7)$$

KALDOR hat für das Verhältnis von Steigerung der Kapitalintensität und Wachstum der Arbeitsproduktivität eine "technical progress function" entwickelt.[1] In einem bestimmten Punkt auf dieser Kurve entsprechen sich die Wachstumsraten der Arbeitsproduktivität und der Kapitalintensität. Nach seiner Meinung ist die Konstanz des Kapitalkoeffizienten damit zu erklären, daß im kapitalistischen Wirtschaftssystem eine Tendenz besteht, diesen Punkt anzustreben, d.h.die Steigerung der Kapitalintensität nach der Gestalt der "technical progress function" so auszurichten, daß sie mit dem Wachstum der Arbeitsproduktivität übereinstimmt.

Wie eine Untersuchung in den USA ergeben hat,[2] ist dort der Kapitalkoeffizient langfristig in geringem Maße gefallen.

---

1) N. Kaldor, Capital Accumulation and Economic Growth, in: The Theory of Capital, Editor D.C. Hague, London 1961, S. 2o8 ff.

2) L.R. Klein and R.F. Kosobud, Some Econometrics of Growth, a.a.O. S. 178

Es läßt darauf schließen, daß der technische Fortschritt stärker gewesen ist als der Substitutionsprozeß, bzw.daß die Arbeitsproduktivität schneller gewachsen ist als die Kapitalintensität. Diese Tendenz ist jedoch keineswegs von genereller Gültigkeit. Es ist ebenso denkbar - und dies wird auch von KALDOR angedeutet - , daß die Kapitalintensität schneller steigt als die Produktivität. Dieser Fall tritt ein, sobald die Kapitalintensität in solchem Maße zunimmt, daß die technische Fortentwicklung nicht mehr schritthalten kann. Dies könnte sich z.B. in der Situation des Arbeitskräftemangels ergeben, wie sie augenblicklich in Westdeutschland und der Schweiz zu beobachten ist. Die Unternehmer werden die größten Anstrengungen machen, um die fehlenden Arbeitskräfte durch maschinelle Anlagen zu ersetzen. Das fehlende Angebot an Arbeitskräften zwingt sie, in größerem Maße als bisher arbeitssparende Produktionsverfahren einzusetzen. Eine derartige Entwicklung wird zu einem tendenziellen Anstieg des Kapitalkoeffizienten führen. Ist der Mangel an Arbeitskräften einmal überwunden, so kann sich für die folgende Periode wieder ein Sinken des Kapitalkoeffizienten ergeben, wenn nämlich die forcierte Forschung nun in vermehrtem Maße einen technischen Fortschritt ermöglicht. Auf diese Weise kann auch langfristig eine Konstanz des Kapitalkoeffizienten festgestellt werden, die sich aus dem Wechsel von Perioden mit steigendem und mit fallendem Koeffizienten ergibt.

Bisher reichen die statistischen Unterlagen nicht aus, um den Beweis einer Konstanz des Kapitalkoeffizienten empirisch erbringen zu können. Auch die erwähnten Erklärungsversuche vermögen die Hypothese nicht schlüssig zu beweisen, da sie fast alle mit einem magischen Ausgleichsmechanismus rechnen. Doch andererseits weiß man heute, daß der Kapitalkoeffizient nicht unaufhaltsam und zwangsläufig steigt, wie es

früher viele Ökonomen annahmen, die nur die Möglichkeit der Substitution aber nicht die Wirkung des technischen Fortschritts erkannt hatten.

Wenn im Rahmen dieser Untersuchung mit konstanten Kapitalkoeffizienten gerechnet wird, so geschieht das keineswegs aus Überzeugung ihrer absoluten Konstanz, sondern lediglich, um mit dieser Annahme die Kapazitätsausnutzung der einzelnen Branchen erfassen zu können. Ohne Berücksichtigung des Auslastungsgrades wäre unsere Produktivitätsanalyse sinnlos und irreführend. Nur bei sehr langfristigen Analysen kann man die Veränderungen im Auslastungsgrad der Anlagen vernachlässigen. Für das vorliegende Material dürfte jedoch die Voraussetzung konstanter Kapitalkoeffizienten wirklichkeitsnäher sein als die Annahme konstanter Kapazitätsausnutzung. Die Untersuchungen des DIW haben nämlich ergeben, daß die errechneten Auslastungsgrade sehr gut mit den Ergebnissen anderer Schätzungen übereinstimmen.

4. Wie aus Formel (7) zu ersehen ist, entspricht die Steigerung der Kapitalintensität bei konstantem Kapitalkoeffizienten dem Wachstum der Arbeitsproduktivität. Wir können also in Gleichung (4) an Stelle der Kapitalintensität die Steigerung der Produktivität einsetzen. Daraus ergibt sich für den Substitutionseffekt die Größe $n \frac{\dot{\lambda}}{\lambda}$. Der Restfaktor $m \frac{\dot{\lambda}}{\lambda}$ stellt den gesuchten technischen Fortschritt dar. Wir erhalten also eine sehr einfache Aufteilung der Produktivitätssteigerung auf die beiden Komponenten.

Fassen wir den Gedankengang unserer Ableitung noch einmal kurz zusammen. Wir waren davon ausgegangen, daß sich die Entwicklung der Arbeitsproduktivität auf die Komponenten "Substitution" und "technischer Fortschritt" zurückführen läßt. Zur analytischen Trennung der beiden Vorgänge muß

eine bestimmte Produktionsfunktion vorgegeben werden. Unsere Annahmen über die Gestalt der Produktionsfunktion führten zu dem Ergebnis, daß sich die Steigerung der Kapitalintensität nur in Höhe der Produktionselastizität des Kapitals als Substitutionseffekt auswirkt.

Um den Einsatz an Realkapital abschätzen zu können, mußten wir uns mit der Hypothese eines konstanten Kapitalkoeffizienten behelfen. Unter dieser Voraussetzung stimmen die Wachstumsraten der Kapitalintensität und der Arbeitsproduktivität überein. Im Endergebnis gelangten wir zu der einfachen Aufteilung der Produktivitätssteigerung, bei der das Verhältnis des technischen Fortschritts zum Substitutionseffekt durch den jeweiligen Anteil der Produktionsfaktoren Arbeit und Kapital bestimmt wird.

Unser Ergebnis aus Beziehung (7) könnte zu dem Schluß verleiten, daß die Produktivitätssteigerung allein dem Anstieg der Kapitalintensität zuzurechnen ist. Ein kausaler Zusammenhang darf jedoch aus dieser Formel nicht abgeleitet werden, da es sich lediglich um eine Tautologie handelt.

Für die Produktionselastizität des Kapitals wird im allgemeinen ein Wert angenommen, der zwischen einem Drittel und einem Fünftel liegt.[1] In unserer Analyse wollen wir für m und n ein Verhältnis von 2/3 zu 1/3 zugrunde legen, wie es auch von KRENGEL in einer Industrieuntersuchung verwendet wird.[2]

Mit diesen Angaben läßt sich jetzt auch die effektive Höhe der beiden Komponenten bestimmen. Die Ergebnisse unserer Rechnung wurden in Tabelle 8 zusammengefaßt. Entsprechend unserer Annahme über das Verhältnis von m und n entfällt die Produktivitätssteigerung zu 2/3 auf den technischen

---

1) G. Bombach, Probleme der Produktivitätsmessung, in: Konjunkturpolitik, 5.Jg., Heft 6 (1959), S. 331

2) R. Krengel, Wachstumskomponenten der westdeutschen Industrie, in: Konjunkturpolitik, 5.Jg.,Heft 1 (1959),S. 8

Fortschritt; der Substitutionseffekt ist demgegenüber nur halb so groß.

Unsere Ergebnisse machen deutlich, daß sich ein wesentlicher Teil der Produktivitätsentwicklung nicht erklären ließe, wenn man die Möglichkeit des technischen Fortschritts ausschließen würde. Die Bedeutung des technischen Fortschritts darf jedoch nicht völlig losgelöst vom Substitutionsprozeß betrachtet werden. Mit den vorliegenden analytischen Mitteln läßt sich allerdings nicht bestimmen, inwieweit der erzielte technische Fortschritt auch ohne den gleichzeitigen Substitutionsprozeß hätte erreicht werden können. Beide Vorgänge scheinen so eng miteinander verbunden, daß KALDOR eine Trennung für willkürlich hält.[1] In der Tat wird das Ergebnis weitgehend durch unsere Abgrenzung des Substitutionsbegriffs bestimmt. Alle übrigen Faktoren werden unter dem Begriff des "neutralen technischen Fortschritts" zusammengefaßt, dessen praktische Bedeutung erst geklärt werden muß.

Eine Gliederung seiner Komponenten nach ihrer Abhängigkeit vom Substitutionsprozeß würde wesentlich dazu beitragen, den Entstehungsursachen des technischen Fortschritts näherzukommen. Ebenso müssen die Zusammenhänge zwischen technischem Fortschritt und den Produktionsfaktoren Arbeit und Kapital überprüft werden, um die Gestalt unserer Produktionsfunktion in ihrer analytischen Anwendbarkeit zu verbessern.

Die wichtigsten Faktoren für die Realisierung des technischen Fortschritts dürften in der Entwicklung des Sachkapitals zu suchen sein. Die mangelnde Erfassung des Anlagenbestandes wie auch der Investitionen hat bisher derar-

---

1) N. Kaldor, A Model of Economic Growth, in: The Economic Journal, Vol. LXVII, No. 268 (1957), S. 596

tige Untersuchungen unmöglich gemacht. Erste Analysen auf diesem Gebiet wurden von SOLOW angestellt. Er hat zunächst den Zusammenhang zwischen den Strukturveränderungen im Altersaufbau der Anlagen und dem technischen Fortschritt an einem Modell untersucht.[1] Die Ergebnisse dieser Analysen mögen vielleicht unbedeutend erscheinen. Wir werden uns aber nur Schritt für Schritt vortasten können, um die komplexen Zusammenhänge zwischen den Investitionen und dem technischen Fortschritt zu erfassen.

Auf die Möglichkeit eines Zusammenhangs zwischen dem Produktionsfaktor Arbeit und dem technischen Fortschritt ist man eigentlich erst in jüngster Zeit aufmerksam geworden. Man hat jedoch sehr schnell erkannt, daß die Förderung der Erziehung, Ausbildung, Forschung und Gesundheit der Bevölkerung auch für die Beschleunigung des "technischen" Fortschritts von Bedeutung ist. Es wurde in diesem Zusammenhang der Begriff der "economics of education" geprägt, der fast zu einem Schlagwort geworden ist. Augenblicklich werden auf diesem Gebiet von T.W. SCHULTZ Untersuchungen über die Erfassung des "human capital" angestellt.[2]

Mit den Problemen, den Aufwand an Ausbildung, Forschung und sozialen Einrichtungen zu messen, taucht auch die Frage auf, ob die Ausgaben für diese Maßnahmen nicht dem Realkapital zuzurechnen sind. Bisher hat man im Faktor Kapital immer nur die Investitionen für Produktionsanlagen zusammengefaßt. Man kann aber auch den Aufwand für Ausbildung und Gesundheit der Arbeitskräfte als Investitionen auffassen. Es wird durch diese Ausgaben zwar kein Sachkapital gebildet. Die Kenntnisse, Fähigkeiten und der Gesundheitszustand der Beschäftigten stellen jedoch ebenfalls "Kapital" dar.

---

1) R. Solow, Investment and Economic Growth; Some Comments, in: Productivity Measurement Review, Nr. 19 (1959), S.65 f

2) T.W. Schultz, Investment in Man: An Economist's View, Paper No. 5905, University of Chicago, Febr. 1959

Der Unterschied dieser beiden Arten des Realkapitals dürfte allerdings zu groß sein, um sie in einem Faktor zusammenzufassen. Man wird deshalb dafür einen neuen Faktor in die Produktionsfunktion aufnehmen müssen.

In der bisherigen Form der Produktionsfunktion wurden die Erfolge der Produktivitätssteigerung, soweit sie durch die Hebung des Ausbildungsniveaus verursacht wurden, dem "neutralen technischen Fortschritt" zugerechnet. Setzt man für diese Maßnahmen einen eigenen Faktor ein, so bedeutet dies eine erste Aufspaltung des Sammelbegriffs "technischer Fortschritt".

Es werden sich zahlreiche Interdependenzen zwischen dem technischen Fortschritt und den Produktionsfaktoren Arbeit und Kapital feststellen lassen. Die einzelnen Beziehungen müssen jedoch immer im Zusammenhang betrachtet werden,denn der technische Fortschritt hängt nicht allein von dem einen oder anderen Faktor ab. Beide Produktionsfaktoren werden sich vielmehr in einem harmonischen Verhältnis zueinander entwickeln müssen, wenn ein optimaler Fortschritt erreicht werden soll. Die Fortentwicklung der Produktionstechnik kann erst voll genutzt werden, wenn die Ausbildung der Arbeitskräfte dem technischen Niveau der Anlagen entspricht. Auf der anderen Seite wird mit der Hebung des Bildungsniveaus auch eine Verbesserung der Arbeitsverhältnisse notwendig. Schmutzige und stumpfsinnige Arbeiten müssen von Maschinen übernommen werden, weil sich zu derartigen Tätigkeiten niemand mehr bereit finden wird.

Die Unterscheidung von Substitution und technischem Fortschritt ist zu einfach, um die tiefer liegenden Ursachen der Produktivitätssteigerung ermitteln zu können. Unsere Analyse ließ jedoch deutlich werden, in welchem Maße der technische Fortschritt zur Steigerung der Produktivität

beigetragen hat. Die Bedeutung dieses Faktors liegt nicht allein in seiner Größe, sondern mehr noch in der großen Zahl der Komponenten, die unter dem Begriff des technischen Fortschritts zusammengefaßt sind. Erst mit der Aufspaltung dieser Komponente wird man tiefer in die Wachstumsfaktoren vordringen können.

2. Abschnitt

I. Die Stabilität der Produktivitätsstruktur

1. Nachdem wir zunächst die Gesamtsteigerung der industriellen Produktivität analysiert haben, wollen wir uns jetzt den Veränderungen der Produktivitätsstruktur zuwenden. Es stellt sich nämlich die interessante Frage, wie weit die Produktivitätssteigerung in den einzelnen Branchen mit den Ergebnissen für die Gesamtindustrie übereinstimmt, bzw. inwieweit zwischen den Branchen bedeutende Unterschiede in der Entwicklung bestehen.

Wir konnten feststellen, daß sich durch das unterschiedliche Wachstum der Branchen erhebliche Verschiebungen der Wertschöpfungsstruktur ergeben haben. Diese Strukturveränderungen führten zu einer Steigerung der industriellen Produktivität. Es ist anzunehmen, daß sich das unterschiedliche Wachstum außer in einem Strukturfaktor auch direkt auf die Produktivitätsentwicklung der einzelnen Branchen auswirkt, so daß sich in der Produktivitätsstruktur ähnliche Veränderungen ergeben wie in der Wertschöpfungsstruktur.

Das Verhalten der Produktivitätsstruktur verdient aus verschiedenen Gründen besonderes Interesse. Eine Konstanz dieser Struktur wäre gleichbedeutend mit einer einheitlichen Produktivitätsentwicklung in allen Branchen, so daß auch keine Abweichungen gegenüber der für die Gesamtindustrie festgestellten Entwicklung bestehen. Eine konstante Produktivitätsstruktur besagt außerdem, daß die Veränderungen der Wertschöpfungsstruktur und der Beschäftigtenstruktur übereinstimmen, da sich die Abweichungen im Produktionswachstum

bei einheitlicher Produktivitätssteigerung in gleichem Ausmaß zwangsläufig in der Entwicklung der Beschäftigtenzahl niederschlagen müssen.

Nimmt man dagegen eine unterschiedliche Produktivitätsentwicklung an, so verändert sich damit das Produktivitätsgefälle zwischen den Branchen. Wir sahen jedoch bei der Berechnung des Strukturfaktors, daß die branchenmäßigen Unterschiede der Arbeitsproduktivität von entscheidender Bedeutung sind für den Einfluß, den die Verschiebungen der Wertschöpfungsstruktur auf die Produktivitätsentwicklung der Gesamtindustrie ausüben. Mit einer Nivellierung der Produktivitätsunterschiede verliert die Produktionsverlagerung an Bedeutung. Derartige Nivellierungserscheinungen waren z. B. in den großen Bereichen der Gesamtwirtschaft zu beobachten, wo der landwirtschaftliche Sektor mit seiner verhältnismäßig niedrigen Arbeitsproduktivität die höchste Produktivitätssteigerung aufzuweisen hatte.

Die Beispiele machen deutlich, daß eine Beobachtung der branchenmäßigen Produktivitätsentwicklung unsere bisherigen Untersuchungsergebnisse in mehrfacher Weise ergänzen kann. Für das Verhalten der Produktivitätsstruktur lassen sich verschiedene Hypothesen aufstellen:

1. Die Produktivität entwickelt sich in allen Branchen gleichmäßig, was einer Konstanz der Produktivitätsstruktur gleichkommt.
2. Die Produktivitätssteigerung ist unterschiedlich und zeigt
   a) eine Tendenz zur Nivellierung der Produktivitätsunterschiede oder
   b) eine Tendenz zur Differenzierung der Unterschiede oder

c) keine eindeutige Tendenz, so daß trotz unterschiedlicher Veränderung der branchenmäßigen Produktivitätsverhältnisse ihre Streuung konstant bleibt.

Wir wollen am vorliegenden Material überprüfen, welche Tendenzen innerhalb des industriellen Sektors vorherrschen.

2. Es liegen bisher mehrere Untersuchungen vor, in denen versucht wurde, eine Konstanz oder zumindest eine relative Stabilität der Produktivitätsstruktur nachzuweisen. Dabei wurden zum Testen der Stabilität unterschiedliche Methoden verwendet, die hier kurz besprochen werden sollen.

W.G. HOFFMANN hat das Verhalten der Produktivitätsstruktur sowohl in einem zeitlichen wie auch in einem regionalen Vergleich beobachtet. Zunächst wurde von ihm die Entwicklung der Produktivitätsstruktur in den USA analysiert.[1] Später hat er dann die Untersuchung auf einen Vergleich der Strukturen verschiedener Länder ausgedehnt.[2] In beiden Studien verwendet HOFFMANN die Standardabweichung der Produktivitätsverhältnisse als Maßstab für die Stabilität der Strukturen. Vergleicht man die Strukturen zweier Jahre, so kann die Streuung der Branchenwerte angeben, ob sich die Unterschiede zwischen den Branchen verringert oder erhöht haben.

Aus einer zeitlich konstanten Streuung der Branchenwerte läßt sich aber nicht erkennen, ob auch eine konstante Struktur vorliegt. Die Gesamtstreuung kann nämlich selbst dann konstant bleiben, wenn die Einzelwerte sich verändern. Berechnet man jedoch für jede einzelne Branche die zeitliche

---

1) W. G. Hoffmann, Zur Vorausschätzbarkeit von Produktivitätsveränderungen im Wachstumsprozeß, in: Zeitschrift für die gesamte Staatswissenschaft, Bd.114, Heft 1 (1958), S. 66 ff.

2) Derselbe, Die Produktivitätsstruktur der Industrie in verschiedenen Entwicklungsstadien, in: Zeitschrift für die gesamte Staatswissenschaft, Bd.115, Heft 3 (1959), S. 536 ff.

Streuung ihrer Produktivitätsrelation, so erhält man eine Reihe von Variationskoeffizienten, aber keinen eindeutigen Maßstab für den Grad der Stabilität. Es läßt sich beim Variationskoeffizienten auch nur schwer bestimmen, welche Streuung gegen eine Konstanz der Produktivitätsrelation spricht, bzw. wie weit die Streuung als unerheblich betrachtet werden kann, weil sie auf generelle Mängel des statistischen Materials zurückzuführen ist.

In einem Produktivitätsvergleich zwischen England und den USA wird von BOMBACH eine andere Methode zum Testen der Stabilität angewendet.[1] Er prüft den Zusammenhang zwischen den Produktivitätsstrukturen beider Länder mit Hilfe der Korrelationsrechnung. Diese Rechenmethode hat den Vorteil, einen eindeutigen Koeffizienten zu liefern, an dem man den Grad der Stabilität ablesen kann.

BOMBACH mußte sich allerdings wegen der statistischen Mängel des Materials in seiner Untersuchung auf eine Rangkorrelation beschränken. Die Zuverlässigkeit des uns vorliegenden Zahlenmaterials dürfte jedoch auch für eine Korrelation der absoluten Produktivitätszahlen ausreichen. Die Verwendung der Branchenwerte hat gegenüber der Rechnung mit Rangzahlen den Vorteil, daß nicht nur die Konstanz der Rangordnung, sondern darüber hinaus auch die Stabilität der Branchenrelationen geprüft werden kann.

Der Korrelationskoeffizient vermag allerdings nur den Grad der Stabilität anzugeben, er sagt nichts darüber aus, ob eventuell eine Nivellierung oder Differenzierung der Produktivitätsunterschiede stattgefunden hat. Hierfür eignet sich jedoch die Streuungsrechnung - worauf wir schon hingewiesen hatten - , denn die Tendenzen der Strukturverände-

---

1) G. Bombach, Die Stabilität der industriellen Produktivitätsstruktur, in: Zeitschrift für die gesamte Staatswissenschaft, Bd.116, Heft 1 (1960), S. 18 ff.

rungen lassen sich sehr gut an den Variationskoeffizienten der Strukturen ablesen.

Um die Hypothesen über das Verhalten der Produktivitätsstruktur nach allen Seiten prüfen zu können, muß man sich sowohl der Korrelationsanalyse als auch der Streuungsberechnung bedienen. Beide Methoden für sich genommen liefern nur Teilergebnisse; kombiniert man sie miteinander, so lassen sich sowohl Höhe wie auch Richtung der Strukturveränderungen bestimmen.

3. Prüfen wir zunächst die industrielle Produktivitätsstruktur auf ihre Stabilität. Dazu wurden die Strukturen von 1950 und 1959 gegenübergestellt und ihr Zusammenhang mit Hilfe der Korrelationsrechnung nach der Methode von Bravais-Pearson ermittelt. Aus dieser Rechnung ergibt sich ein Korrelationskoeffizient von 0,92. Bei der verhältnismäßig großen Zahl der Beobachtungswerte (von 42 Branchen) spricht das Ergebnis für einen engen Zusammenhang der beiden Strukturen, was einer weitgehenden Konstanz der Branchenrelationen gleichkommt. Diese Feststellung stimmt mit den Untersuchungsergebnissen von HOFFMANN und BOMBACH überein. Um nicht bei dieser allgemeinen Aussage stehen zu bleiben und die Stabilität genauer spezifizieren zu können, soll die Frage gestellt werden, ob die geringen Veränderungen, die sich innerhalb des Beobachtungszeitraums ergeben haben, völlig bedeutungslos sind, oder ob sie einer allgemeinen Entwicklungstendenz folgen.

Wenn von der Konstanz der Produktivitätsstruktur gesprochen wird, so meint man vielfach damit, daß die branchenmäßigen Produktivitätsrelationen im Vergleich mit den Veränderungen der Wertschöpfungsstruktur und dem schnellen Wachstum des industriellen Sektors verhältnismäßig stabil bleiben.

Prüft man jedoch die Stabilität der Wertschöpfungsstruktur mit der gleichen Methode, so ergibt sich ebenfalls ein Korrelationskoeffizient von 0,92. Die Wertschöpfungsstruktur weist also den gleichen Grad der Stabilität auf wie die Produktivitätsstruktur. Jedenfalls kann mit Hilfe der Korrelationsrechnung kein Unterschied in den Veränderungen beider Strukturen festgestellt werden. Dieses Ergebnis ist wenig befriedigend. Demnach sollen sowohl die Produktivitätsstruktur wie auch die Wertschöpfungsstruktur in gleichem Maße konstant sein. Aus der Berechnung des Strukturfaktors wissen wir aber, daß sich erhebliche Änderungen in der Produktionsstruktur vollzogen haben. Allerdings lassen sich auch Veränderungen der Produktivitätsstruktur vermuten, da der Strukturfaktor auf Basis der Beschäftigtenstruktur nicht mit dem auf Basis der Wertschöpfungsstruktur errechneten Faktor übereinstimmt. Um ein genaues Bild von den Veränderungen der Produktivitätsstruktur zu erhalten, wollen wir die Entwicklung der einzelnen Branchen miteinander vergleichen.

HOFFMANN deutet schon die Möglichkeit an, daß eine Gruppe von Industrien in ihrer Produktivität überproportional zum Durchschnitt steigen könnte, während eine andere Gruppe relativ zurückbleibt.[1] Sieht man sich daraufhin die Produktivitätsentwicklung der Branchen an (Tabelle 7), so erkennt man, daß eine Reihe von Industrien weit überdurchschnittliche Produktivitätssteigerungen aufweisen, während bei den übrigen Branchen keine großen Abweichungen in den Steigerungsraten festzustellen sind. Zu den Branchen mit höchster Steigerung der Arbeitsproduktivität gehören die Erdölgewinnung, der Fahrzeugbau, die Mineralölverarbeitung, die Kunststoffverarbeitung, die Tabakverarbeitung, die Chemische In-

1) W.G. Hoffmann, Die Produktivitätsstruktur der Industrie in verschiedenen Entwicklungsstadien, a.a.O., S. 546

dustrie, die Brauereien und Mälzereien, der Schiffbau und die Elektrotechnische Industrie.

Ein Vergleich mit der branchenmäßigen Entwicklung der Nettoproduktionswerte zeigt, daß die gleichen Branchen auch in der Produktivitätssteigerung die höchsten Werte einnehmen. Man kann also feststellen, daß sich die Veränderungen der Wertschöpfungsstruktur und der Produktivitätsstruktur nicht nur in ihrer Stärke gleichen, sondern auch auf die gleichen Branchen zurückzuführen sind. Die Industrien mit der höchsten Produktivitätssteigerung weisen gleichzeitig ein überdurchschnittliches Produktionswachstum auf. Diese Erscheinung ist schon öfters beobachtet worden. Wir werden an anderer Stelle noch darauf zurückkommen.

Die Tabakindustrie scheint in dieser Gruppe eine Ausnahme zu bilden. Das relativ niedrige Wachstum dieser Branche ist jedoch zum Teil auf die regionale Abgrenzung der statistischen Erhebung zurückzuführen. Ein Teil der Zigarettenerzeugung wurde nach West-Berlin verlegt, so daß er nicht mehr in der Produktionsstatistik der Bundesrepublik erscheint.[1] Auch der Schiffbau stellt in dieser Branchengruppe eine Ausnahme dar. Er weist nur in den ersten fünf Jahren unseres Beobachtungszeitraums ein überdurchschnittliches Wachstum auf; in den letzten Jahren stagnierte jedoch die Entwicklung und war zeitweilig sogar rückläufig.

Die übrigen sieben Branchen mit der höchsten Produktivitätssteigerung weisen über den gesamten Beobachtungszeitraum hinweg ein starkes und stetiges Wachstum auf. Aus diesem Grunde werden diese Branchen auch als "Wachstumsindustrien" bezeichnet.[2]

---

1) Vergl., Wirtschaft und Statistik, 12. Jg. (1960), Heft 1, S. 57

2) D. Mertens, Wachstumsindustrien, in: Vierteljahreshefte zur Wirtschaftsforschung, Jg. 1960, Heft 3, S.282 ff.

Nachdem wir die Sonderstellung der Wachstumsindustrien erkannt haben, lassen sich die Ergebnisse unserer Stabilitätsprüfung genauer interpretieren. Mit Ausnahme der Wachstumsindustrien ist die Arbeitsproduktivität in den einzelnen Branchen annähernd in gleichem Verhältnis gewachsen. Dadurch blieben die Produktivitätsrelationen zwischen den Branchen weitgehend konstant. Die Stabilität der Produktivitätsstruktur wird jedoch durch die Entwicklung der Wachstumsindustrien durchbrochen. Mit ihrer extremen Produktivitätssteigerung rücken sie in der Produktivitätsskala nach oben auf; ihre Relationen zu den übrigen Branchen verschieben sich.

Es bleibt noch die Frage zu beantworten, wie sich das Verhalten der Wachstumsindustrien auf die Gestalt der Produktivitätsstruktur ausgewirkt hat. Eine Verschiebung der Relationen kann sowohl in Richtung einer Nivellierung wie auch Differenzierung der Branchenunterschiede führen. Außerdem ist zu prüfen, ob durch die Produktionsverlagerung eine Tendenz zur Schwerpunktbildung innerhalb der Produktivitätsskala besteht. Damit würde sich nämlich die Bedeutung der Produktivitätsunterschiede verringern. Zur Beantwortung dieser Frage sind gewogene Streuungen berechnet worden, und zwar entsprechend unserer Berechnung des Strukturfaktors mit der Wertschöpfungsstruktur als Gewichtungssystem.

Für das Jahr 1950 ergab sich eine relative Streuung der individuellen Produktivitätsverhältnisse von 79 %. Im Jahr 1959 betrug die Streuung 84 %. Dieser leichte Anstieg der Streuung dürfte im wesentlichen auf das Verhalten der Wachstumsindustrien zurückzuführen sein. Schon im Basisjahr wiesen diese Branchen zum größten Teil eine überdurchschnittliche Arbeitsproduktivität auf. Durch die starke Produktivitätssteigerung rückten einige Branchen dieser Gruppe in die Spitze der Produktivitätsskala auf. Gleichzeitig wuchs das

Gewicht dieser Branchen, so daß die Extremwerte an Bedeutung gewannen.

Das Verhalten der Wachstumsindustrien vermag auch unsere Ergebnisse zu erklären, die wir bei der Berechnung des Strukturfaktors erhielten. Die Gewichte der Wertschöpfungsstruktur verschoben sich zugunsten der Wachstumsindustrien und damit zu Branchen mit überdurchschnittlicher Produktivität, was in dem positiven Strukturfaktor zum Ausdruck kam. Durch die gleichzeitige überdurchschnittliche Produktivitätssteigerung der Wachstumsbranchen übertrug sich das starke Produktionswachstum nicht im gleichen Maße auf die Vermehrung der Beschäftigten. Die Beschäftigtenstruktur weist deshalb auch nicht die gleiche Verlagerungstendenz auf wie die Wertschöpfungsstruktur, so daß der auf Basis der Beschäftigtenanteile errechnete Strukturfaktor für die Produktivitätssteigerung unbedeutend blieb.

Die Entwicklung der Wachstumsindustrien wird auch künftig für die Höhe des Strukturfaktors ausschlaggebend sein, denn nur durch sie ergeben sich entscheidende Veränderungen in der Wertschöpfungsstruktur. Eine Nivellierung der Produktivitätsstruktur ist nicht festzustellen. Es vergrössern sich vielmehr die Unterschiede in der Produktivität zwischen den Wachstumsindustrien und den übrigen Branchen, so daß die strukturellen Veränderungen ihre Bedeutung für die Steigerung der aggregierten Produktivität auch in Zukunft beibehalten werden.

In diesem Zusammenhang stellt sich die Frage, wie die Produktivitätsunterschiede und die unterschiedliche Steigerung in den einzelnen Branchen zu erklären sind. Es wurde schon bei der Behandlung der statistischen Unterlagen

darauf hingewiesen, daß die Aussagefähigkeit der Produktivitätszahlen durch die Mängel der Wertschöpfungsberechnung beschränkt ist. Das vorliegende Zahlenmaterial reicht deshalb nicht aus, um die Gründe für die branchenmäßigen Unterschiede in der Arbeitsproduktivität aufzudecken. Es soll jedoch der Versuch unternommen werden, wenigstens die unterschiedliche Steigerung der Produktivität zu erklären, insbesondere das Verhalten der Wachstumsindustrien näher zu analysieren.

II. Produktionswachstum und Produktivitätssteigerung

1. Bei der Beobachtung der Produktivitätsentwicklung war uns aufgefallen, daß die Branchen mit höchster Produktivitätssteigerung gleichzeitig ein starkes Wachstum des Produktionsvolumens aufweisen. Dieses Verhalten läßt vermuten, daß ein genereller Zusammenhang in der Entwicklung von Produktion und Produktivität besteht. Auf Grund ähnlicher Beobachtungen stellte P.J. VERDOORN die Hypothese auf, daß Produktionswachstum und Produktivitätssteigerung in bestimmter Weise miteinander verbunden sind.[1] Eine Bestätigung dieser Vermutung würde uns einen neuen Anhaltspunkt für die Suche nach den Ursachen der Produktivitätssteigerung bieten. Wir wollen ihr deshalb nachgehen und zunächst den statistischen Zusammenhang an Hand des vorliegenden Materials überprüfen. Zu diesem Zweck wurde die Produktions- und Produktivitätsentwicklung für jede Branche in Meßziffern wiedergegeben und in Tabelle 7 zusammengefaßt.

Zum Testen des Zusammenhangs läßt sich die Regressionsanalyse verwenden. Wir haben unserer Berechnung eine lineare Regression zugrunde gelegt, weil das Zahlenmaterial keinen Anhaltspunkt für die Vermutung einer anderen Form der Beziehung bot. Uns interessiert jedoch im Augenblick weniger die Art des Zusammenhangs bzw. das Beziehungsverhältnis zwischen den beiden Entwicklungsgrößen, sondern vielmehr in welchem Maße sie sich parallel entwickeln, wie stark der Zusammenhang ist.

Unter Verwendung der Methode von Bravais-Pearson ergibt sich aus unserer Rechnung ein Korrelationskoeffizient von o,69. Der errechnet Koeffizient spricht zwar auf Grund der

---

1) P.J. Verdoorn, On an Empirical Law Governing in the Productivity of Labor, in: Econometrica, Vol. 19, No. 2 (1951), S. 209

verhältnismäßig großen Zahl von Beobachtungswerten dafür, daß ein gesicherter Zusammenhang besteht. Der Grad, mit der die Regression bestimmt ist, dürfte jedoch nicht sehr groß sein. Abgesehen davon kann aus einer gesicherten Korrelation noch nicht auf einen Kausalzusammenhang geschlossen werden. Wir müssen deshalb sehr vorsichtig bei der Interpretation von Korrelationskoeffizienten sein. Sehr wahrscheinlich kommt der Zusammenhang über eine dritte Größe zustande, die sowohl auf die Entwicklung der Produktion einwirkt als auch entscheidend ist für die Steigerung der Produktivität.

Mit Hilfe der Regressionsanalyse läßt sich lediglich feststellen, daß Gemeinsamkeiten in der Entwicklung von Produktionsvolumen und Produktivität bestehen, die nicht allein auf Zufälligkeiten zurückzuführen sind. Die Art des Zusammenhangs muß auf andere Weise analysiert werden.

2. Um herauszufinden, ob das Verhältnis von Produktions- und Produktivitätswachstum in den Bereichen entscheidend variiert, wollen wir zunächst die Entwicklung in den einzelnen Branchen betrachten. Eine Gegenüberstellung der Meßziffern (Tabelle 7) zeigt, daß allein bei den Wachstumsindustrien (Erdölgewinnung, Mineralölverarbeitung, Chemische Industrie, Fahrzeugbau, Elektrotechnische Industrie, Kunststoffverarbeitung und Brauereien) ein starkes Produktionswachstum mit hoher Produktivitätssteigerung verbunden ist. Die übrigen Branchen weisen ein indifferentes Verhalten auf. Unter ihnen findet man sowohl bei hohem wie bei niedrigem Produktionswachstum eine relativ niedrige Produktivitätssteigerung. Das Verhältnis zwischen den beiden Meßziffern ist jedoch auch innerhalb der Gruppe der Wachstumsindustrien nicht völlig einheitlich.

Wenn sich aus der Korrelationsanalyse ein gesicherter Zusammenhang ergab, so ist er allein auf den Gegensatz zwischen den Wachstumsindustrien und den übrigen Branchen zurückzuführen. Bei den Wachstumsindustrien lagen die Produktions- und Produktivitätssteigerungen über dem Durchschnitt der gesamten Industrie, während die übrigen Branchen bis auf wenige Ausnahmen in beiden Größen eine wesentlich geringere Steigerung aufzuweisen hatten.

Da es sich bei den Wachstumsindustrien nur um eine kleine Gruppe von sieben Branchen handelt, könnte man vermuten, daß ihr außergewöhnliches Wachstum lediglich auf einem Fehler in der Berechnung der Nettoproduktion beruht. Wenn der Nettoproduktionswert z.B. für das Basisjahr zu niedrig angesetzt wurde, so erscheint nicht nur das Produktionswachstum, sondern auch die Produktivitätssteigerung überhöht. Die Parallelentwicklung wäre also nur ein Rechenfehler. Wir wollen dieser Vermutung nachgehen, weil sie die Hypothese eines Zusammenhangs zwischen Produktions- und Produktivitätsentwicklung entkräften könnte.

Auf die Schwierigkeiten der Wertschöpfungsberechnung wurde schon im Anfang hingewiesen. Die Fehlermöglichkeiten dürften jedoch bei allen Branchen etwa gleich groß sein und sich nicht gerade auf einige wenige Branchen beschränken. Die relativ niedrigen Nettoproduktionswerte der Wachstumsindustrien im Jahre 1950 sind deshalb auch nicht so sehr auf extreme Meßfehler als vielmehr auf die Wahl des Basisjahres zurückzuführen.

Damals waren die aus der heutigen Bedarfsstruktur besonders hervorragenden Branchen durch die Kriegsfolgen in der Produktionskraft stark geschwächt. Die zerstörten und demontierten Werke mußten erst wieder aufgebaut werden. Die Konzerne der Chemischen Industrie waren in eine Vielzahl klei-

ner Unternehmen aufgelöst worden; ein Umstand, der nach Meinung von Kennern dieser Branche wesentlich zum Ausbau dieses Industriezweiges beigetragen haben soll. Die Kunststoffindustrie steckte zu diesem Zeitpunkt noch in den Anfängen ihrer Entwicklung. Die Rationierung von Automobilen und Treibstoffen war gerade erst aufgehoben worden, was die damalige Situation besonders deutlich kennzeichnen dürfte. Außerdem war 1950 noch nicht vorauszusehen, in welchem Maße und in welcher Richtung sich die Wirtschaft in den kommenden zehn Jahren entwickeln würde.

Das Bild der Indexzahlen hängt weitgehend von der Wahl des Basisjahres ab. Wir begegnen hier dem Scherenproblem, wie es aus der Berechnung von Preisindizes bekannt ist. Je nachdem ob man das Anfangsjahr oder das laufende Jahr als Basisperiode wählt, öffnen oder schließen sich die Entwicklungslinien. Das Basisjahr gibt nämlich den Blickwinkel für die Betrachtung an. Es soll deshalb nach Möglichkeit ein charakteristischer Zeitraum sein, dessen Verhältnisse klar überschaubar und in der Erinnerung haftbar sind.

Das Jahr 1950 ist nach diesen Grundsätzen als Basisjahr recht ungeeignet. Auf jeden Fall entsprach die Produktionsstruktur zu diesem Zeitpunkt nicht der Bedarfsstruktur. Der Wiederaufbau der Industrieanlagen war noch nicht abgeschlossen und die Produktion teilweise noch durch Auflagen der Alliierten belastet. Darüber hinaus wurde die Wirtschaftslage erheblich durch Sondereinflüsse, wie die Koreakrise und die "kleine Steuerreform", bestimmt.

Es blieb jedoch für die Wahl des Basisjahres bisher keine andere Möglichkeit, da nur für 1950 die notwendigen Ausgangsdaten vorlagen. Das Statistische Bundesamt ist im Augenblick bemüht, die Indexberechnung auf ein neues Basisjahr umzustel-

len. Man hat sich dabei für das Jahr 1958 entschieden, weil es als das " am wenigsten ungeeignete Jahr" erschien.[1] Die Formulierung läßt erkennen, wie schwierig es ist, ein statistisch befriedigendes Basisjahr zu finden.

Als Ursache für einen zu hohen Indexwert der Produktionsentwicklung kommt neben einer Unterbewertung im Basiszeitraum auch eine Überbewertung der Nettoproduktion in den darauf folgenden Jahren in Betracht. Die Problematik des zugrunde gelegten Preissystems wurde schon kurz erwähnt. Eine Überbewertung der Nettoproduktion könnte z.B. auf die Weise zustande kommen, daß der Preisindex für die Wertschöpfung schneller steigt als für die Vorleistungen. Bereinigt man in diesem Fall die Umsatzzahlen mit dem Index der Erzeugerpreise, so erhält man einen zu hohen Realwert.

Weitere Indexprobleme treten mit der Erzeugung neuer Produkte auf. Für sie gibt es keinen vergleichbaren Wert im Basisjahr. Setzt man die neuen Produkte mit dem Marktpreis ihres ersten Erscheinens in die Reihe der Realwerte ein, so werden sie bei allgemeiner Preissteigerung zu hoch bewertet, insbesondere dann, wenn sie als Novitäten mit einem überhöhten Preis auf den Markt gebracht wurden.

Es läßt sich eine ganze Reihe von Meßfehlern in der Berechnung der Nettoproduktionswerte nachweisen, die das Bild der Produktionsentwicklung beeinflussen. Dennoch wird man die Erscheinung, daß einige Branchen sich durch eine sehr hohe Steigerung sowohl der Produktion wie auch der Produktivität auszeichnen, nicht vollständig auf statistische Fehler zurückführen können. Es handelt sich nämlich bei den Wachstumsindustrien um Branchen, deren auffallende Entwicklung schon seit langem beobachtet und verfolgt wird. Außerdem

---

1) G. Fürst, Zur Wahl des Basisjahres 1958 für die Indexberechnung, in: Wirtschaft und Statistik, 13. Jg.(1961), Heft 1, S. 7

hat man die Parallelentwicklung von Produktion und Produktivität auch in anderen Untersuchungen festgestellt,so daß es sich nicht um eine Einzelerscheinung handeln kann. Es gilt deshalb, die ökonomischen Ursachen für dieses Phänomen zu ergründen.

3. Eine Erweiterung der Produktion kann sich in verschiedener Weise auf eine Steigerung der Produktivität auswirken. Ganz allgemein gesehen liegen die Ursachen dafür in den Investitionen und dem damit verbundenen technischen Fortschritt verborgen, so daß die Entwicklung des Sachkapitalbestandes als Bindeglied betrachtet werden kann. In der Tat weisen die Wachstumsindustrien, wie aus Tabelle 7 ersichtlich, eine überdurchschnittliche Entwicklung auch bei den Brutto-Anlage-Investitionen auf.

Das starke Wachstum dieser Branchen erfordert eine ständige Erweiterung und Verbesserung der Produktionsanlagen.Mit der hohen Investitionsintensität wird gleichzeitig das technische Niveau des Betriebes gehoben, weil die Fortentwicklung der Produktionstechnik laufend berücksichtigt werden kann. Gerade die expandierenden Branchen fördern im besonderen Maße durch Forschungsaufträge die Weiterentwicklung und Vervollkommnung der Produktionstechnik. Sie sind es auch, die am ehesten den technischen Fortschritt durch ihre hohen Bruttoinvestitionen realisieren können.

Die Produktivitätssteigerung ist jedoch mit dem Wachstum der Produktion wie auch der Investitionen keinesfalls in einem starren Verhältnis verbunden. Entscheidend für die Entwicklung der Produktivität ist die Richtung, in der sich die Produktion ausweitet. Soweit es sich um eine mengenmäßige Erweiterung der Produktion handelt, wird dem Betrieb die Mög-

lichkeit geboten, in seine optimale Größe hineinzuwachsen oder zu effizienteren Fertigungsmethoden überzugehen. Mit dem Übergang zur Großserien- und Massenproduktion wird gleichzeitig eine Automatisierung des Produktionsprozesses und damit eine starke Steigerung der Produktivität erlangt. Diese Entwicklung hat sich, wie allgemein bekannt, bei der Erdölindustrie, der Chemischen Industrie und dem Fahrzeugbau vollzogen.

Anders liegen die Verhältnisse, wenn das Produktionswachstum überwiegend durch Erweiterung des Produktionsprogrammes um neue Erzeugnisse erfolgt. In dieser Form hat sich z. B. die Entwicklung der Elektrotechnischen Industrie vollzogen. Die Möglichkeiten der Rationalisierung und Automatisierung sind in diesem Fall nicht so groß, da die Fertigung in kleineren Serien universell einsatzfähige Maschinen erfordert. Aus diesem Grunde ist die Herstellung elektrotechnischer Artikel auch verhältnismäßig arbeitsintensiv. Die Produktivitätssteigerung dieser Branche wird hinter den übrigen Wachstumsindustrien zurückbleiben, solange sich ihre Entwicklung in einer Vermehrung der Vielzahl von Typen und Erzeugnissen vollzieht. Bisher war jedenfalls die Steigerung der Arbeitsproduktivität geringer, als man es dem starken Produktionswachstum entsprechend hätte erwarten können.

Will man die Zusammenhänge zwischen Produktionswachstum und Produktivitätssteigerung genauer verfolgen, so ist es notwendig, die Investitionsvorgänge im einzelnen zu erfassen. Die übliche Einteilung in Erweiterungs-, Rationalisierungs- und Reinvestitionen reicht hierbei nicht aus. Die Bruttoinvestitionen müssen in der Weise untergliedert werden, daß man erkennen kann, wie sich mit der Erweiterung und Erneue-

rung der Anlagen Struktur und technisches Niveau des Sachkapitalbestandes verändern. Es ist ferner von Interesse, ob die Investitionen einer mengenmäßigen Steigerung der Produktion dienen sollen, oder ob mit den neuen Anlagen das Produktionsprogramm erweitert werden soll. Je mehr sich das Wachstum in einer mengenmäßigen Steigerung vollzieht, um so eher wird es sich in einer Erhöhung der Produktivität auswirken.

Die Produktivitätssteigerung ist jedoch nicht in jedem Fall notwendige Folge der Produktionserweiterung. Das Wachstum der Produktion bietet nur die Möglichkeit zu Rationalisierungsmaßnahmen. Ob sie genutzt werden, hängt weitgehend von der Entscheidung der Unternehmer ab. Die bestehenden Produktionsanlagen können ebenso mit Maschinen gleicher Effizienz wie bisher erweitert werden. Es kann sogar der Fall eintreten, daß mit Erweiterung der Anlagen und Erhöhung der Produktionsleistung die Arbeitsproduktivität sinkt. Gerade in Zeiten eines konjunkturellen Aufschwungs ist der Unternehmer oft mehr daran interessiert, die augenblickliche Marktlage auszunutzen und seine Kapazität der Nachfrage anzupassen als den höchsten Grad der Rationalisierung zu erreichen.

Da kein zwingender Zusammenhang zwischen Produktions- und Produktivitätsentwicklung besteht, wird in Perioden mit geringerem Wachstum nicht notwendigerweise die Produktivitätssteigerung sinken. Denn besonders in Krisenzeiten ist man bestrebt, die bestehenden Rationalisierungsmöglichkeiten auszunutzen, um durch Kostenminderung konkurrenzfähig bleiben zu können. Der Zusammenhang darf jedoch nicht nur in einer Richtung gesehen werden, nämlich in Form einer Abhängigkeit der Produktivitätssteigerung vom Wachstum der

Produktion. Es ist ebenfalls denkbar, daß eine Erweiterung der Produktion erst durch überdurchschnittliche Produktivitätssteigerungen ermöglicht wird. Auf die gegenseitige Einflußnahme dieser beiden Faktoren wird in einem späteren Kapitel noch zurückzukommen sein.

III. Die Stabilität der Lohnstruktur

1. Wir sind zunächst auf die außergewöhnliche Entwicklung der Wachstumsindustrien eingegangen, die einen Wandel in den Branchenstrukturen verursachten. Nunmehr soll nach den Ursachen für die Stabilität der Produktivitätsstruktur gesucht werden, die zumindest für die übrigen Branchen festzustellen ist.

HOFFMANN versucht, das Verhalten der Produktivitätsstruktur auf jene Größen zurückzuführen, die auch die Höhe der Arbeitsproduktivität bestimmen.[1] Er geht aus von der Aufspaltung des Nettoproduktionswertes (N) in die Lohn- und Gehaltssumme (L) und eine Restgröße (G), die er als "Bruttogewinn" bezeichnet.

$$N = L + G \qquad (8)$$

Da die Arbeitsproduktivität durch das Verhältnis von Nettoproduktionswert zur jahresdurchschnittlichen Beschäftigtenzahl definiert wurde, müssen auch "Lohn" und "Gewinn" zur Beschäftigtenzahl (A) in Beziehung gesetzt werden. Zur Aufspaltung der Produktivität ergibt sich die definitorische Gleichung:

$$\frac{N}{A} = \frac{L}{A} + \frac{G}{A} \qquad (9)$$

Auf diese Weise wird die Arbeitsproduktivität zerlegt in den Durchschnittslohn pro Beschäftigten und den "Bruttogewinn pro Beschäftigten".

---

1) W.G. Hoffmann, Die Produktivitätsstruktur der Industrie in verschiedenen Entwicklungsstadien, a.a.O., S. 555

Bekanntlich beträgt der Anteil des Lohns an der Wertschöpfung im Gesamtdurchschnitt mehr als die Hälfte. Damit erhält das Verhältnis von Lohn je Beschäftigten bei der Erklärung des Produktivitätswertes ein besonderes Gewicht. Unter diesem Gesichtspunkt versucht HOFFMANN die Stabilität der Produktivitätsstruktur auf das Verhalten der Lohnstruktur zurückzuführen.

Während der Durchschnittslohn eine statistisch leicht faßbare und begrifflich klare Relation ist, hat der Ausdruck "Bruttogewinn pro Beschäftigten" lediglich die Bedeutung einer Restgröße. Sie ist weder statistisch selbständig erfaßbar, noch stellt sie ein analytisch interessantes Verhältnis dar. Aus diesem Grund wandelt BOMBACH die Gleichung (9) in folgende Form um:[1]

$$\frac{N}{A} = \frac{L}{A} \cdot k \qquad (1o)$$

Hiermit wird die Arbeitsproduktivität in den Durchschnittslohn und einen "k-Faktor" aufgespalten. Dieser Faktor soll das Verhältnis von Lohn zu Gewinn berücksichtigen und dient deshalb als Kennzahl für die Kapitalintensität. Der "k-Faktor" wird definiert als 1 + G/L. Löst man diesen Ausdruck auf, so erkennt man, daß der Faktor dem reziproken Wert der Lohnquote entspricht. Man kann die Gleichung (1o) also auch schreiben:

$$\frac{N}{A} = \frac{L}{A} : \frac{L}{N} \qquad (11)$$

Durch diese Umformung erhält man eine analytische Zerlegung der Produktivität, bei der auch der zweite Faktor klar und leicht erfaßbar ist. Die errechnet Größe der Lohnquote wird

---

1) G. Bombach, Die Stabilität der industriellen Produktivitätsstruktur, a.a.O., S. 3o

allerdings ebenso wie die Größe der Arbeitsproduktivität durch die Mängel der Wertschöpfungsberechnung in ihrer Aussagekraft stark gemindert. Die in Tabelle 6 zusammengestellten Lohnquoten geben lediglich das Verhältnis des Lohns zum preisbereinigten "Nettoproduktionswert" wieder. Für verteilungstheoretische Untersuchungen sind diese Quoten deshalb nur von geringem Aussagewert. Zur Analyse der Produktivitätsstruktur reichen sie jedoch aus, worauf wir noch zurückkommen werden.

Entsprechend unserer Gleichung (11) läßt sich das Verhalten der Produktivitätsstruktur auf Veränderungen der Lohnstruktur wie auch der Struktur der Lohnquoten zurückführen. Die Stabilität der Produktivitätsstruktur setzt jedoch nicht notwendigerweise eine Konstanz der beiden erklärenden Strukturen voraus. Die Strukturen können sich auch in gegenläufiger Weise verändern und dabei die Produktivitätsstruktur unberührt lassen. Es sind deshalb zwei Verhaltensweisen möglich, die beide zu einer konstanten Produktivitätsstruktur führen:

1. Sowohl die Lohnstruktur als auch die Struktur der Lohnquoten bleibt in der Zeit konstant.
2. Die Veränderungen der Durchschnittslöhne und der Lohnquoten erfolgen im gleichen Verhältnis, so daß sie sich in ihrer Wirkung auf die Produktivitätsstruktur gegeneinander aufheben.

Beide Verhaltensweisen sind denkbar. Wir wissen, daß die Durchschnittslöhne laufend erhöht werden und in Bewegung sind. Rückwirkungen auf die Lohnquoten bleiben dabei nicht aus. Andererseits sind die Unternehmer bemüht, ihren Gewinnanteil stabil zu halten und die Steigerung der Lohnkosten auszugleichen. Auf welche Weise die Stabilität der Produkti-

vitätsstruktur zustande kommt, wollen wir an Hand des vorliegenden Materials nachprüfen.

Wir müssen jedoch zuvor noch einemal darauf hinweisen, daß die Invarianz der Produktivitätsstruktur nicht für alle Industriebranchen gegeben ist. Bei den Wachstumsindustrien konnten erhebliche Abweichungen von der durchschnittlichen Produktivitätsentwicklung beobachtet werden. Es ergibt sich daraus die Frage, ob diese Abweichungen mit Veränderungen in der Struktur der Durchschnittslöhne oder der Lohnquoten einhergehen. Neben der Stabilität der beiden Strukturen müssen deshalb auch deren Veränderungen miteinander verglichen werden.

2. Die Stabilität der beiden Strukturen soll in gleicher Weise wie bei der Analyse der Produktivitätsstruktur mit Hilfe der Korrelationsrechnung geprüft werden. Aus dieser Rechnung ergibt sich für die Lohnstruktur ein Korrelationskoeffizient von o,93. Für die Struktur der Lohnquoten beträgt der Koeffizient o,92. Beide Strukturen weisen den gleichen Grad der Stabilität auf, wie er auch bei der Produktivitätsstruktur festgestellt wurde. Es kann jedenfalls mit Hilfe der Korrelationsrechnung kein signifikanter Unterschied in der Stabilität festgestellt werden.

Das Resultat vermag unsere erste Hypothese nicht zu widerlegen; die Invarianz der Produktivitätsstruktur ließe sich demnach auf die Stabilität der beiden Strukturen zurückführen. Doch damit ist die Stabilität der Produktivitätsstruktur keinesfalls hinreichend erklärt. Das Problem ist lediglich auf eine andere Ebene verschoben worden. Es stellt sich nämlich die Frage, wie die Invarianz der Lohnstruktur und der Struktur der Lohnquoten begründet werden kann. Außerdem scheint die Stabilität bzw. die Instabilität in allen drei

Strukturen nach den Ergebnissen der Korrelationsrechnung gleich groß zu sein. Man kann nicht ersehen, wie sich das Verhalten der Wachstumsindustrien, das sich in Produktions- und Produktivitätsstruktur klar erkennen läßt, in der Struktur der Lohnquoten und der Durchschnittslöhne äußert.

3. Die Stabilität der Lohnstruktur, wie wir sie für die Industrie der Bundesrepublik feststellen konnten, kann als ein allgemeingültiges Phänomen angesehen werden. HOFFMANN hat in einer umfangreichen Untersuchung die Lohnstrukturen verschiedener Länder analysiert. Er kommt dabei ebenfalls zu dem Schluß, daß die Lohnstruktur eine Tendenz zur Stabilität aufweist.[1] Es lassen sich zwar für einzelne Perioden Tendenzen zur Nivellierung oder Differenzierung der Lohnstruktur beobachten, sie gleichen sich jedoch im Laufe der Zeit aus, so daß langfristig gesehen die Lohnstruktur stabil erscheint.

Die Invarianz der Lohnstruktur bedeutet jedoch keineswegs eine Konstanz der Durchschnittslöhne. Sie bezieht sich lediglich auf die Lohnunterschiede zwischen den Branchen, die auch bei steigenden Löhnen konstant bleiben. Wir haben allerdings noch nicht geprüft, wie stark diese Unterschiede sind und wie weit sie in ihrer Bedeutung erhalten bleiben.

Die Stärke der Lohnunterschiede läßt sich mit Hilfe der Streuungsrechnung messen. Wir wollen dazu eine gewogene Streuung verwenden, um gleichzeitig auch die Gewichtsverschiebung in der Bedeutung einzelner Durchschnittslöhne erfassen zu können. Eine Schwerpunktverlagerung der Beschäftigtenstruktur zu Branchen mit einheitlichem Durchschnittslohn würde z.B. einer Nivellierung der Lohnstruktur gleichkommen. Die Branchen mit extremen Löhnen verlieren dabei an

1) W.G. Hoffmann, Die branchenmäßige Lohnstruktur der Industrie, Tübingen 1961, S. 50

Bedeutung. Das Gewichtungssystem für die gewogene Streuung bildet hierbei die Beschäftigtenstruktur.

Aus dieser Rechnung ergibt sich für 1950 eine relative Streuung von 17,5 %. Für das Jahr 1959 beträgt sie 16,2 %. Unter Berücksichtigung der Fehlergrenzen kann die Streuung der Branchenlöhne als annähernd konstant bezeichnet werden. Die Bedeutung der Streuung hat sich nicht wesentlich vermindert, sie zeigt aber einen fundamentalen Unterschied zur Produktivitätsstruktur, die einen Variationskoeffizienten von etwa 80 % aufwies. Aus diesem Vergleich läßt sich erkennen, daß die Durchschnittslöhne der Branchen trotz grosser Unterschiede in der Arbeitsproduktivität verhältnismässig gleich sind. Damit scheint andererseits der Einfluß der Durchschnittslöhne auf die Produktivitätsstruktur in Frage gestellt. Wir wollen jedoch aus dem Verhalten der Lohnstruktur nicht die Gestalt der Produktivitätsstruktur, sondern deren Stabilität erklären.

Obgleich die Stabilität der Lohnstruktur fast überall anzutreffen ist, kann sie doch nicht als Selbstverständlichkeit betrachtet werden. Löhne und Gehälter ändern sich laufend. Der industrielle Durchschnittslohn stieg z.B. in der Zeit von 1950 bis 1959 um etwa 75 %. Die Löhnerhöhungen waren jedoch in allen Branchen annähernd gleich stark. Wir haben zu klären, auf welche Weise sich die einzelnen Branchen der allgemeinen Lohnsteigerung angleichen.

In beschränktem Maße ist eine Angleichung der Lohnentwicklung über den freien Arbeitsmarkt möglich. Sobald sich ein Lohngefälle bildet, können die Arbeitskräfte zu den Branchen abwandern, die ihnen günstigere Arbeitsbedingungen bieten. Die Gesetze von Angebot und Nachfrage gelten auf dem Arbeitsmarkt allerdings nur in beschränktem Maße. Ein Wech-

sel des Berufs ist für die meisten Arbeitskräfte mit zu großen Schwierigkeiten verbunden, so daß Ausbildung und Fähigkeiten des Einzelnen die Grenzen bilden, in denen er sich nach günstigeren Arbeitsplätzen umsehen kann. Ein weiteres Hemmnis für den Ausgleichsmechanismus des Marktes ist die mangelnde Mobilität der Arbeitskräfte. Aus der Funktion des Arbeitsmarktes läßt sich ebenfalls nicht erklären, warum schrumpfende Branchen die gleiche Lohnsteigerung aufweisen wie Branchen mit überdurchschnittlichem Wachstum.

Die Lohnbildung wird heute weitgehend durch den Kampf zwischen den Gewerkschaften und den Unternehmensverbänden bestimmt. Die Einflüsse des Arbeitsmarktes kommen im Augenblick nur in der Zahlung übertariflicher Löhne zum Ausdruck. Aus diesem Grund dürften die wichtigsten Ursachen für die Entwicklung der Lohnstruktur in der Tarifpolitik der Gewerkschaften zu suchen sein.

Betrachten wir die Lohnpolitik der Gewerkschaften zunächst ganz allgemein, so läßt sich feststellen, daß sie eher auf eine Nivellierung der Lohnunterschiede als auf eine Differenzierung der Lohngruppen gerichtet ist. Dies zeigt sich deutlich in der Bestrebung, die niedrigsten Lohngruppen am stärksten anzuheben. Zu dieser Gruppe gehörten z.B. die Löhne der Hilfsarbeiter und der weiblichen Arbeitskräfte. Im allgemeinen streben die Gewerkschaften jedoch keine Änderung der bestehenden Lohnrelationen an. Es ist für sie viel leichter, gleiche Standardlohnerhöhungen zu fordern und auch durchzusetzen, als sich mit vielfältigen Abstufungen für die einzelnen Arbeitergruppen abgeben zu müssen. Lohnerhöhungen, welche die bestehenden Qualifikationsstufen unterschiedlich betreffen, bilden oft eine Gefahr für die gewerkschaftliche Solidarität.[1] Die Fixierung der bestehenden Lohnskala ist

1) F. Fürstenberg, Probleme der Lohnstruktur, Tübingen 1959, S. 55

deshalb für die Gewerkschaften die lohnpolitisch beste und technisch einfachste Lösung.

Eine Gleichförmigkeit der Lohnerhöhung läßt sich auf zwei verschiedene Arten erzielen. Die Tarife können entweder um einen festen Zuschlag oder um den gleichen Prozentsatz erhöht werden. Eine Steigerung um den gleichen Betrag wirkt sich allerdings in einer Nivellierung der Lohnstruktur aus, weil damit die relativen Unterschiede zwischen den Tarifgruppen verringert werden. Bei prozentualer Erhöhung bleiben dagegen die Lohnrelationen erhalten. Das Zuschlagverfahren ist vorwiegend in England üblich, während man in Deutschland das Gleichmaß der Lohnsteigerung weitgehend durch gleiche prozentuale Tariferhöhungen fordert.[1]

Die Erhaltung der Lohnskala vermag noch nicht die Stabilität der branchenmäßigen Lohnstruktur zu erklären, solange jede Gewerkschaftsgruppe ihre eigene Politik betreiben kann. Die Gesamtzahl der in der westdeutschen Industrie beschäftigten Arbeitskräfte verteilt sich auf 16 Gewerkschaften, die ihre Lohnpolitik weitgehend selbständig bestimmen. Trotz der Selbständigkeit und des getrennten Vorgehens bei der Durchsetzung der Lohnforderungen kommt es doch zu einer einheitlichen Lohnsteigerung in allen Branchen, so daß die Lohnstruktur erhalten bleibt.

Kurzfristig können allerdings Verschiebungen in den Lohnrelationen auftreten. Einige Gewerkschaften gehen mit ihren Lohnforderungen voran, die anderen schließen sich nach und nach an. Das Nachhinken ergibt sich zum Teil aus den unterschiedlichen Kündigungsterminen für die einzelnen Tarifverträge. Durch den Wettbewerb unter den Interessengruppen werden die zurückbleibenden Gewerkschaften jedoch immer wieder

---

1) J. Klaus, Die Veränderungen der Lohnstruktur, in: Volkswirtschaftliche Schriften, Heft 46, Jg. 1959, S. 72 f.

gezwungen, mit ihren Lohnforderungen nachzuziehen, um für ihre Mitglieder die gleichen Vergünstigungen zu erlangen.

Die Nachahmer der Lohnforderungen sind nicht etwa die in der Zahl ihrer Mitglieder und damit finanziell schwächeren Gewerkschaften. Es sind vielmehr die Gewerkschaftsgruppen jener Industriezweige, deren Entwicklung hinter den übrigen Branchen zurückbleibt. In der Mehrzahl der Fälle wird die Lohndynamik von den Gewerkschaftsführern expandierender Industriebranchen ausgelöst.[1] Es bleibt allerdings die Frage, ob der Mut und die Erfolge bei den Lohnverhandlungen auf der Machtposition und den Fähigkeiten der Gewerkschaftsführer beruhen, oder ob ihre Stärke allein auf die Nachgiebigkeit ihrer Verhandlungspartner zurückzuführen ist. Die Arbeitgeberverbände werden sich umso eher zu Konzessionen bereit finden, je günstiger die wirtschaftliche Lage ihrer Branche ist. Gerade die expansiven Branchen können auf Grund ihrer hohen Produktivitätssteigerung allgemeine Lohnerhöhungen wirtschaftlich am leichtesten tragen.

Die Branchen mit hoher Produktivitätszunahme sind jedoch nur zeitlich führend in der Steigerung der Lohntarife, denn die gleichen Tariferhöhungen erfolgen meist anschließend auch bei den übrigen Branchen, die eine geringere Produktivitätssteigerung aufzuweisen haben. Die oft erhobene Forderung einer Bindung der Löhne an die Produktivität ist nicht im Sinne einer individuellen Bindung gemeint. Sie wäre auch unsinnig, denn die Entlohnung hat nicht nur leistungsgerecht, sondern auch sozial gerecht zu sein, d.h. auf die Bedürfnisse des einzelnen Rücksicht zu nehmen. Wenn man zur Erlangung einer gerechten Einkommensverteilung verlangt, daß die Löhne im gleichen Verhältnis steigen sollen wie die Arbeitsproduktivität der Gesamtwirtschaft, so will man damit erreichen,

1) B. Pfister, Besitzen die Gewerkschaften Monopolmacht? in: Jahrbücher für Nationalökonomie und Statistik, Band 17o (1958), S. 15o ff.

daß das Lohnniveau der Leistungssteigerung angepaßt wird. Wir wollen auf die Problematik dieser Forderung nicht weiter eingehen, sondern uns lediglich auf einige Bemerkungen beschränken.[1]

Es ist fraglich, ob die gesamtwirtschaftliche Produktivitätssteigerung ein geeignetes Maß für die Leistungssteigerung der Arbeitskräfte ist. Aus den Ergebnissen unserer Wachstumsanalyse geht hervor, daß die Entwicklung der Produktivität von einer ganzen Reihe von Faktoren abhängt, die sich nur zu einem geringen Teil dem Einsatz menschlicher Arbeitskraft zurechnen lassen. Ferner ist zu bemerken, daß eine generelle Lohnsteigerung die Erhaltung der Lohnpyramide bedeuten würde. Es ist jedoch zweifelhaft, ob die bestehenden Lohnunterschiede für alle Zeiten einer gerechten Entlohnung entsprechen werden.

---

1) eine ausführliche Darstellung der Probleme findet man bei G. Bombach, Die verschiedenen Ansätze der Verteilunstheorie, in: Schriften des Vereins für Socialpolitik, N.F. Bd. 17 (1959), S. 95 ff.

IV. Die Konstanz der Lohnquote

1. Mit der Forderung einer Bindung der Reallohnsteigerung an die Produktivitätsentwicklung wird der Zweck verfolgt, den Anteil der Löhne am Sozialprodukt konstant zu halten. Auf die verteilungstheoretischen Aspekte der konstanten Lohnquote wollen wir jedoch nicht eingehen, da sie nur im Rahmen einer gesamtwirtschaftlichen Untersuchung behandelt werden können. Außerdem sind die hier errechneten Lohnquoten für die Verteilungstheorie von geringer Bedeutung, da sie das Verhältnis der Nominallöhne zur realen Nettoproduktion wiedergeben. Das Ziel der Lohnpolitik kann es aber nur sein, den Anteil der Reallöhne an dem realen Sozialprodukt zumindest konstant zu halten, möglichst aber zu erhöhen. Der Zweck unserer Analyse ist es, das Verhalten der Lohnquote der Entwicklung der Produktivität gegenüberzustellen, um die Stabilität der Produktivitätsstruktur erklären zu können.

Unter Verwendung der Korrelationsrechnung haben wir festgestellt, daß die Struktur der Lohnquoten weitgehend stabil geblieben ist. Die Stabilität der Struktur sagt jedoch noch nichts darüber aus, ob auch die einzelnen Quoten konstant geblieben sind. Sehen wir uns daraufhin die Entwicklung der Lohnquoten in Tabelle 6 an, so läßt sich bei annähernd allen Branchen eine Steigerung der Quote erkennen. Dies ist ganz einfach darauf zurückzuführen, daß die Nominallöhne im allgemeinen stärker gestiegen sind als die Arbeitsproduktivität.

Von einer Konstanz der Lohnquote kann im industriellen Bereich nicht gesprochen werden. Beim Vergleich der Lohnquoten fällt allerdings eine andere Erscheinung auf. Die Veränderungen der Quoten sind bei den meisten Branchen rela-

tiv größer als bei der Lohnquote der Gesamtindustrie. Unter diesem Blickwinkel erscheint die industrielle Lohnquote verhältnismäßig stabil. Diese Erscheinung ist schon öfters beobachtet und untersucht worden. Auch wir wollen der Frage nachgehen, wie die relative Stabilität der Makroquote zu erklären ist.

Da es sich um einen Vergleich zwischen der aggregierten Lohnquote und den individuellen Branchenwerten handelt, soll zunächst die Beziehung zwischen der Makroquote und den Einzelquoten dargestellt werden. Die aggregierte Lohnquote läßt sich als gewogenes Mittel der individuellen Quoten auffassen. Als Gewichtungssystem fungiert die Wertschöpfungsstruktur. Bezeichnen wir die Lohnquote einer Branche (i) mit g_i ($= L_i/N_i$) und den Wertschöpfungsanteil der Branche (i) mit w_i ($= N_i/N$), so kann man die Beziehung folgendermaßen schreiben:

$$\frac{L}{N} = \sum_{i=1}^{i=n} g_i w_i \qquad (12)$$

An Hand dieser analytischen Beziehung lassen sich verschiedene Hypothesen über das Verhalten der Lohnquoten aufstellen.

SOLOW versucht, die relative Stabilität der Makroquote auf eine sehr einfache Weise zu erklären. Er geht von der Annahme aus, daß sich die Änderungen der individuellen Lohnquoten und der Wertschöpfungsanteile stochastisch unabhängig vollziehen.[1] Sind nämlich die Veränderungen der Lohnquoten gleichmäßig in Richtung einer Erhöhung wie einer Verminderung verteilt, so heben sich diese Bewegungen in ihrer Wirkung auf die Makroquote gegeneinander auf. Die Makroquote gibt lediglich den Durchschnitt der Einzelveränderungen

1) R. Solow, A Skeptical Note on the Constancy of Relative Shares, in: American Economic Review, Bd.48 (1958), S.621 ff.

wieder.

Eine Konstanz der Makroquote wird allerdings nur erreicht, wenn nicht nur die Veränderungen der Lohnquoten sich stochastisch verteilen, sondern auch die Wertschöpfungsanteile der Branchen sich stochastisch unabhängig ändern. Eine tendenzielle Verschiebung der Wertschöpfungsstruktur würde nämlich selbst bei völlig konstanten Einzelquoten eine Veränderung der Makroquote bewirken. In diesem Falle wäre die aggregierte Lohnquote durch den Einfluß der Strukturverschiebungen instabiler als die individuellen Quoten. Das Verhältnis der Stabilität wäre also umgekehrt wie im vorliegenden Fall.

Die Veränderungen der Wertschöpfungsstruktur können im Gegensatz dazu aber auch zur Stabilität der Makroquote beitragen. Es ist z.B. denkbar, daß sich die Lohnquoten der Branchen allgemein erhöhen, während sich die Produktionsschwerpunkte zu Branchen mit niedrigerer Lohnquote verlagern. Der Einfluß der Strukturverschiebung würde einer tendenziellen Veränderung der Lohnquoten entgegenwirken. Die Voraussetzung stochastisch unabhängiger Veränderungen ist in diesem Falle weder bei den Lohnquoten noch bei den Wertschöpfungsanteilen gegeben. SOLOW meint jedoch auf Grund seiner empirischen Untersuchungen festgestellt zu haben, daß kein Zusammenhang zwischen den Lohnquoten und den Veränderungen der Wertschöpfungsanteile besteht.

Demgegenüber weist BOMBACH auf die Möglichkeit hin, daß sich die sehr geringen Schwankungen der Makroquote mit einer negativen Korrelation zwischen den g_i - und w_i-Fluktuationen erklären lassen.[1] Seine "Gegenthese" stützt sich jedoch auf eine ganz andere Abhängigkeit als die Hypothese

1) G. Bombach, Die verschiedenen Ansätze der Verteilungstheorie, a.a.O., S. 1o9 f.

von SOLOW. Während SOLOW einen Zusammenahng zwischen der Verschiebung der Wertschöpfungsstruktur und der H ö h e der Lohnquoten bezweifelt, vermutet BOMBACH eine Korrelation zwischen den Änderungen der Wertschöpfungsanteile und den V e r ä n d e r u n g e n der individuellen Lohnquoten. Eine negative Korrelation würde vorliegen, wenn Branchen mit steigender Lohnquote einen sinkenen Wertschöpfungsanteil aufweisen, und umgekehrt die Branchen mit sinkender Lohnquote einen wachsenden Wertschöpfungsanteil zu verzeichnen haben. Bei vollständiger Korrelation würden sich die individuellen Veränderungen der beiden Größen gegenseitig entsprechen. Dies hätte zur Folge, daß für jede Branche das Produkt aus Wertschöpfungsanteil und Lohnquote ($q_i w_i$) im Zeitablauf unverändert bleibt. Daraus ergibt sich auch für die Summe dieser Glieder, die Makroquote, trotz Fluktuation der Einzelquoten eine zeitliche Konstanz.

2. Die Hypothesen von SOLOW und BOMBACH sind gleichermaßen interessant, weil sich beide auf verschiedene Verhaltensweisen der Wertschöpfungsstruktur beziehen. Sie schließen sich jedoch gegenseitig nicht aus, da jede von ihnen eine andere Seite der Strukturveränderungen berührt. Wir wollen deshalb an Hand des vorliegenden Materials beide Hypothesen getrennt überprüfen.

Es bedarf allerdings keines empirischen Beweises, daß die Makroquote bei stochastisch unabhängiger Veränderung der Wertschöpfungsstruktur eine geringere Streuung aufweist als die individuellen Lohnquoten. Diese Erscheinung ergibt sich aus dem Wesen der Makroquote, die lediglich einen statistischen Durchschnitt der Einzelquoten darstellt. Wir müssen jedoch prüfen, ob die Voraussetzung einer unabhängigen Veränderung der Wertschöpfungsanteile gegeben ist.

Die Lohnquote der Gesamtindustrie bleibt nur dann von einer Verschiebung der Wertschöpfungsstruktur unbeeinflußt, wenn sich die Anteilsänderungen unabhängig von der Höhe der Lohnquoten vollziehen. Eine tendenzielle Verlagerung der Wertschöpfung würde sich in einer Strukturkomponente äußern, wie wir sie ähnlich bei der Produktivitätsentwicklung festgestellt haben. Sie läßt sich deshalb als Indikator für die Richtung der Strukturveränderung verwenden.

Wir können den Strukturfaktor für die industrielle Lohnquote mit der gleichen Methode ermitteln wie bei der Analyse der Produktivitätssteigerung. Die Lohnquote der Gesamtindustrie stieg von 1950 bis 1959 um 21,3 %. Errechnet man die Veränderung der Lohnquote auf Basis einer konstanten Wertschöpfungsstruktur, so ergibt sich eine Steigerung von 27,6 %. Die Veränderung der Wertschöpfungsstruktur wirkte sich also in einer Verminderung der Lohnquote um 5 % aus. Daraus ist ersichtlich, daß sich die Produktion mit ihrem Gewicht zu Branchen mit niedriger Lohnquote verlagert hat.

Das Ergebnis beweist uns, daß sich die Anteilsänderungen nicht unabhängig von den Lohnquoten vollzogen haben. Auf die Art und Weise der Abhängigkeit werden wir noch an späterer Stelle eingehen. Darüber hinaus übten die Strukturverschiebungen einen stabilisierenden Einfluß auf die Makroquote aus, indem sie einer allgemeinen Steigerung der Lohnquote entgegenwirkten. Während die Lohnquoten der Branchen durchschnittlich um 27,6 % stiegen, erhöhte sich die industrielle Lohnquote lediglich um 21,3 %.

Aus der Verschiebung der Wertschöpfungsstruktur zu Branchen mit niedrigerer Lohnquote läßt sich nicht erkennen, ob gleichzeitig eine negative Korrelation zwischen den Anteilsänderungen und den Schwankungen der Lohnquoten vor-

liegt. Dies wäre nur möglich, wenn bei den individuellen Lohnquoten ein Zusammenhang zwischen relativer Höhe und dem Grad der Veränderungen besteht. Wir müssen deshalb die zweite Hypothese gesondert überprüfen.

Der Zusammenhang zwischen Anteilsänderung und Entwicklung der Lohnquoten wurde mit Hilfe der Korrelationsrechnung getestet. Für das vorliegende Material ergab sich ein negativer Korrelationskoeffizient von o,63. Unter Berücksichtigung der relativ großen Zahl von Beobachtungswerten (42 Branchen) spricht das Ergebnis für eine gesicherte Korrelation. Zumindest läßt sich erkennen, daß die Veränderungen im umgekehrten Verhältnis (negativ) miteinander verbunden sind. Der Bestimmtheitsgrad der Regression ist allerdings nicht sehr groß.

BOMBACH weist selbst schon auf eine mögliche Deutung dieser Zusammenhänge hin. Bei annähernd gleichförmigem Anstieg der branchenmäßigen Durchschnittslöhne wird die Lohnquote dort am stärksten steigen, wo die Produktivitätsfortschritte am geringsten sind. Wegen der damit verbundenen Erhöhung der Produktpreise bzw. Verminderung der Gewinne werden diese Branchen aus dem Markt gedrängt.

Ehe wir auf diesen Deutungsversuch eingehen und nach weiteren Erklärungsmöglichkeiten suchen, wollen wir zunächst unser Zahlenmaterial näher betrachten und die Entwicklung der Wertschöpfungsanteile und Lohnquoten in den einzelnen Branchen verfolgen. Es dürfte für die Deutung des Zusammenhangs ferner von Interesse sein, in welchem Verhältnis die Veränderungen der Lohnquoten und der Arbeitsproduktivität zueinander stehen.

3. Stellt man die Veränderungen der Wertschöpfungsanteile und der Lohnquoten einander gegenüber, so ergibt sich ein ähnliches Bild, wie wir es beim Vergleich der branchenmäßigen Produktions- und Produktivitätssteigerungen erhielten. Der gesuchte Zusammenhang läßt sich bei den Wachstumsindustrien (Erdölgewinnung, Mineralölverarbeitung, Chemische Industrie, Fahrzeugbau, Elektrotechnische Industrie, Kunststoffverarbeitung,und Brauereien) deutlich erkennen, während die übrigen Branchen ein indifferentes Verhalten zeigen. Allein die Wachstumsindustrien erreichten eine Verminderung oder zumindest nur geringfügige Erhöhung der Lohnquote. Bei den übrigen Branchen ist sowohl bei Vergrößerung wie bei Verminderung des Wertschöpfungsanteils ein Ansteigen der Lohnquote zu beobachten.

Der allgemeine Zusammenhang zwischen den Branchenveränderungen beruht also im wesentlichen auf dem Verhalten der Wachstumsindustrien. Analog zu der oben erwähnten Deutung des Zusammenhangs bietet sich für diese Erscheinung folgende Erklärungsmöglichkeit an. Bei annähernd gleichförmigem Anstieg der Durchschnittslöhne in allen Branchen ist die Lohnquote dort am wenigsten gestiegen bzw. sogar gesunken, wo die Produktivitätsfortschritte am größten waren. Entsprechend der relativen Kostenminderung verbesserten sich die Marktchancen dieser Branchen.

Abgesehen davon, daß nicht alle Branchen untereinander in Konkurrenzbeziehung stehen, setzt dieser Erklärungsversuch voraus, daß die Lohnstruktur verhältnismäßig stabil geblieben ist, während die Entwicklung der Produktivität demgegenüber erhebliche Unterschiede aufzuweisen hat. Nur bei gleichförmigem Anstieg der Durchschnittslöhne können sich die Veränderungen der Produktivitätsstruktur im gleichen Maße auf die Struktur der Lohnquoten übertragen.

Unser Korrelationstest ließ keinen Unterschied im Grad der Stabilität zwischen Lohnstruktur und Produktivitätsstruktur erkennen. Die Beobachtung der Branchenentwicklung zeigt jedoch, daß die Wachstumsindustrien erheblich von der durchschnittlichen Produktivitätssteigerung abweichen. Gleichzeitig weisen sie als einzige Branchen eine Verminderung der Lohnquoten auf, zumindest bleibt die Steigerung der Lohnquoten bei ihnen erheblich hinter dem allgemeinen Anstieg zurück. Wenn sich die extreme Entwicklung der Produktivität auch auf die Lohnquoten übertragen hat, so ist das auf die gleichmäßige Lohnsteigerung zurückzuführen. Selbst bei den Wachstumsindustrien wich die Erhöhung der Durchschnittslöhne nicht wesentlich von den übrigen Branchen ab.

Das Verhalten der Wachstumsindustrien läßt vermuten, daß die Veränderungen der Lohnstruktur im allgemeinen geringer sind als bei der Produktivitätsstruktur, obwohl mit Hilfe des Korrelationstests kein Unterschied im Grad der Stabilität festzustellen war. Der Korrelationskoeffizient vermag offenbar nur größere Abweichungen innerhalb der Strukturen zum Ausdruck zu bringen. Er ist aus diesem Grunde für einen Vergleich der Strukturveränderungen unbrauchbar.

Für strukturelle Verschiebungen sind schon geringe, aber systematische Änderungen von großer Bedeutung. Wir benötigen deshalb zum Testen der Stabilität ein Verfahren, das schon geringe Abweichungen in der Branchenentwicklung sichtbar macht. An Hand eines Vergleichs der Meßziffern in Tabelle 7 war es uns möglich, die Entwicklungsunterschiede festzustellen. Je weniger die einzelnen Branchenziffern voneinander abweichen, umso stabiler ist auch die Struktur. Die Streuung der Meßziffern dürfte deshalb ein geeigneter Maßstab für den Grad der Stabilität sein.

Um einen Vergleich der Strukturveränderungen zu ermöglichen, ist es zweckmäßig, den Grad der Stabilität durch einen Variationskoeffizienten auszudrücken, der die relative Streuung der Entwicklungsziffern wiedergibt. Ein Variationskoeffizient von null würde bedeuten, daß die Struktur völlig konstant geblieben ist. Nach oben hin ist der Streuung theoretisch keine Grenze gesetzt. Um jedoch den Grad der Stabilität besser beurteilen zu können, wollen wir für die Streuung eine Grenze festsetzen, bis zu der eine Struktur als relativ stabil bezeichnet werden soll. Einen geeigneten Anhaltspunkt scheint uns der Variationskoeffizient von 1oo % zu bieten. Bei diesem Grad der Entwicklungsunterschiede ist die Streuung der Meßziffern ebenso groß wie deren durchschnittliche Höhe. Man kann auch sagen, die Strukturveränderung entspricht in ihrer Stärke der Niveauänderung. In diesem Fall kann nicht mehr von einer einheitlichen Entwicklung bzw. einer stabilen Struktur gesprochen werden.

Aus der Streuungsrechnung ergab sich für die branchenmäßige Entwicklung der Produktivität ein Variationskoeffizient von 87,9 %. Den gleichen Grad der Stabilität weist auch die Wertschöpfungsstruktur mit einem Koeffizienten von 87,4 % auf. Dieses Ergebnis ließ sich zwar schon aus dem Korrelationstest ablesen, dennoch erscheint die Bestätigung erstaunlich. Während man im allgemeinen von den erheblichen Unterschieden in der Produktionsentwicklung der Branchen spricht und die Produktivitätsstruktur demgegenüber für relativ stabil hält, zeigt unsere Berechnung, daß die Veränderungen der Wertschöpfungsstruktur keineswegs größer sind als in der Produktivitätsstruktur. Allerdings kann die Stabilität der beiden Strukturen nicht gerade als sehr hoch bezeichnet werden, denn die Streuung der Meßziffern liegt

nahe der oberen Grenze, bis zu der eine Struktur nach unserer Definition als stabil anzusehen ist.

Auch bei der Beschäftigtenstruktur ist die Stabilität nicht wesentlich größer. Sie weist einen Variationskoeffizienten von 77,o % auf. Ungleich höher ist die Stabilität der Lohnstruktur, bei der sich ein Koeffizient von nur 12,9 % ergab. Beim Vergleich der Stabilitätsgrade ist jedoch zu berücksichtigen, daß die Durchschnittslöhne der Branchen nicht sehr stark voneinander abweichen und aus diesem Grund die Lohnstruktur kein so starkes Gefälle zeigt wie z.B.die Produktivitätsstruktur.

Abschließend läßt sich feststellen, daß die Lohnstruktur vergleichsweise die größte Stabilität aufweist. Sie bleibt unberührt von den Veränderungen, wie sie in der Produktivitäts- und Wertschöpfungsstruktur zu beobachten sind. Das unterschiedliche Produktionswachstum kommt mit geringer Abschwächung auch in der Beschäftigtenstruktur zum Ausdruck. Die Produktivitätsstruktur läßt demgegenüber die geringste Konstanz erkennen, so daß es bei ihr kaum noch berechtigt erscheint, von einer relativen Stabilität zu sprechen. Wir müssen jedoch berücksichtigen, daß die Strukturveränderungen im wesentlichen auf das Verhalten der Wachstumsindustrien zurückzuführen sind, während für die übrigen Branchen eine annähernd gleichförmige Produktivitätsentwicklung gegeben ist.

V. Die Wachstumsindustrien

1. Im Laufe unserer Untersuchung ist eine bestimmte Gruppe von Industrien mehrfach durch ihr außergewöhnliches Verhalten hervorgetreten. Sie wurden als Wachstumsindustrien bezeichnet, weil sie sich am deutlichsten durch ein intensives Produktionswachstum auszeichneten. Während die einheitliche Entwicklung der übrigen Branchen in der Stabilität der industriellen Struktur zum Ausdruck kommt, lassen sich die strukturellen Veränderungen und ihre Auswirkungen fast ausschließlich auf die Wachstumsindustrien zurückführen. Wir können deshalb die Ergebnisse unserer Strukturanalysen an Hand einer Beschreibung der Verhaltensweisen, wie sie bei den Wachstumsindustrien zu beobachten sind, zusammenfassen.

Das Kriterium der Wachstumsindustrien besteht nicht allein in einer überdurchschnittlichen Produktionssteigerung. Wesentlich ist, daß sich ihr Wachstum relativ stetig vollzieht. Selbst in Zeiten allgemein rückläufiger Wirtschaftsentwicklung weisen sie positive Wachstumsraten auf,die sich höchstens etwas vermindern.

Zur Gruppe der Wachstumsindustrien können folgenden Branchen gezählt werden, die an dieser Stelle nach der Höhe ihres Produktionswachstums geordnet wurden: Kunststoffverarbeitung, Erdölgewinnung, Mineralölverarbeitung, Fahrzeugbau, Elektrotechnische Industrie, Brauereien und Mälzereien und Chemische Industrie. Die Zusammensetzung dieser Gruppe ist bis zu einem gewissen Grade willkürlich. Sie hängt nämlich von der Auswahl der Beobachtungsperiode und der branchenmäßigen Unterteilung der Industrie ab. Zur Beurteilung der Branchenentwicklung ist es notwendig, daß der Beobachtungszeitraum mehrere Konjunkturphasen umfaßt. Erst dann läßt

sich unterscheiden, welche Branchen eine stetige Produktionssteigerung aufweisen und welche ihr hohes Wachstum einem vorübergehenden Aufschwung verdanken. Aus diesem Grunde konnte z.B. der Schiffbau nicht zu den Wachstumsindustrien gerechnet werden, obwohl er zu den Branchen mit der höchsten Produktionssteigerung gehört. Das starke Wachstum hielt im Schiffbau jedoch nur bis zum Jahre 1955 an;danach stagnierte die Entwicklung und war in den letzten Jahren sogar rückläufig.

Dehnt man den Beobachtungszeitraum weiter aus, so wird man feststellen können, daß die Zusammensetzung in der Gruppe der Wachstumsindustrien Änderungen unterworfen ist. Neue Industriebranchen dringen vor, andere lassen in ihrem Wachstum nach. Eine überproportionale Produktionssteigerung kann nicht ewig dauern; Sättigungsgrenzen setzen dem ein Ende. Hinzu kommt, daß die Bedarfsstruktur ständig im Wandel begriffen ist und die technische Entwicklung laufend neue Produkte hervorbringt. Nur solche Branchen, die sich in ihrem Produktionsprogramm durch Vielseitigkeit und Wandlungsfähigkeit auszeichnen, wie z.B. die Chemische Industrie, werden sich trotz des allgemeinen Wandels der Bedarfsstruktur in der Reihe der Wachstumsindustrien halten können.

Das Beispiel der Chemischen Industrie zeigt uns andererseits, wie weit die Zusammensetzung der Wachstumsgruppe von der branchenmäßigen Unterteilung der Industrie abhängt. Spaltet man die Chemische Industrie weiter auf, so wird man erkennen können, daß sie nur zum Teil wachstumsintensiv ist. Nur wenige Produktionsbereiche werden sich zu den Wachstumsindustrien zählen lassen. Während die Gesamtheit der chemischen Industrien ein beständiges Wachstum aufweist, verschiebt sich im Laufe der Zeit die Wachstumsintensität zwischen den einzelnen Produktionsbereichen.

Die überdurchschnittliche Produktionssteigerung bedeutet gleichzeitig eine Ausdehnung des Wertschöpfungsanteils, so daß sich der Schwerpunkt der Produktionsstruktur zugunsten der Wachstumsindustrien verlagert. Im Ausgangsjahr unserer Untersuchung betrug der Anteil der Wachstumsbranchen am Nettoproduktionswert der Industrie 21 %. Dieser Anteil vergrößerte sich bis 1959 auf 32 % und erreichte damit fast ein Drittel der industriellen Produktion. Der Nettoproduktionswert der Wachstumsindustrien stieg in der Zeit von 1950 bis 1959 von 9.603 Mill. DM auf 32.846 Mill. DM; er wuchs demnach um 23.243 Mill DM.[1] Bei einer Gesamtsteigerung der industriellen Nettoproduktion um 57.527 Mill. DM waren die Wachstumsbranchen daran zu 41 % beteiligt. Die Zahlen machen deutlich, in welchem Maße das Wachstum der Industrie von diesen sieben Branchen getragen wird.

Die Verschiebungen in den Wertschöpfungsanteilen machten sich in der Entstehung von Entwicklungskomponenten bemerkbar, die wir als Strukturfaktoren bezeichneten. Die Veränderungen der Produktionsstruktur führte z.B. zu einer Steigerung der industriellen Produktivität um 5 %. Ferner ließ sich feststellen, daß die Strukturverschiebung zur Stabilität der Lohnquote beitrug, indem sie einer allgemeinen Steigerung entgegenwirkte. Diese Erscheinungen sind allerdings keine ökonomischen Auswirkungen des unterschiedlichen Produktionswachstums. Sie geben lediglich das statistische Verhalten der Makroquote bei Veränderung der Anteilsquoten wieder.

---

1) Alle Nettoproduktionswerte zu konstanten Preisen von 1950 (siehe Tabelle 1)

2. Unsere Strukturanalysen haben gezeigt, daß die Wachstumsindustrien auch in anderer Richtung besondere Verhaltensmerkmale aufweisen, die in einem ökonomischen Zusammenhang mit der hohen Produktionssteigerung stehen dürften. Um die Unterschiede deutlich zu machen, wurden die Entwicklungsdaten der Wachstumsindustrien in Tabelle 9 zusammengefaßt und den Zahlen der Gesamtindustrie gegenübergestellt.

Vergleicht man die Wachstumsindustrien mit den übrigen Branchen, so ist neben der Produktionsentwicklung am auffallendsten der Unterschied in der Investitionssteigerung. Sie war am höchsten bei der Kunststoffverarbeitung, dem Fahrzeugbau und der Mineralölverarbeitung. Die Steigerung des Investitionsvolumens kann als Vorbedingung für das anhaltend starke Wachstum angesehen werden, weil zunächst die notwendigen Produktionskapazitäten geschaffen werden mußten. Dagegen war der Unterschied in der Vermehrung der Arbeitskräfte verhältnismäßig gering. Die Wachstumsindustrien erreichten gleichzeitig eine überproportionale Produktivitätssteigerung, so daß ihr Bedarf an Arbeitskräften nicht im gleichen Maß stieg wie das Produktionsvolumen.

Die überdurchschnittliche Steigerung der Produktivität dürfte in engem Zusammenhang mit der intensiven Investitionstätigkeit stehen. Es ist jedoch keine direkte Abhängigkeit der Produktivitätsentwicklung gegeben. Der Einfluß der Investitionen wird durch die Art ihrer Zusammensetzung bestimmt, wie z.B. der Richtung der Produktionserweiterung, den Rationalisierungsmöglichkeiten und der Entwicklung neuer Produktionsverfahren. Daneben spielen strukturelle Verschiebungen des Produktionsprogramms eine Rolle, die ebenfalls zu einer Steigerung der Produktivität führen können.

Während das überdurchschnittliche Wachstum der Produktion sowohl die Entwicklung der Beschäftigten als auch die Produktivitätsrelationen beeinflußt hat, blieb die Lohnstruktur verhältnismäßig unberührt. Selbst die Wachstumsindustrien wichen in ihrer Lohnsteigerung nicht wesentlich von der allgemeinen Entwicklung ab.

Dadurch daß die Lohnstruktur verhältnismäßig stabil blieb, spiegeln sich die Veränderungen der Produktivitätsstruktur in der Struktur der Lohnquoten wider. Bei den Wachstumsindustrien zeigt sich dies in einer relativen Verminderung der Lohnquoten.

3. Mit der Feststellung einer relativen Verminderung der Lohnquote endet unsere Beobachtungsfolge: Starkes Wachstum der Produktion - intensive Investitionstätigkeit - höchste Steigerung der Arbeitsproduktivität - Verminderung der Lohnquote. Die Verminderung der Lohnquote muß jedoch keineswegs als Endergebnis aufgefaßt werden. Wir können sie auch als Anfang und Ursache für die strukturellen Veränderungen ansehen. Bei allgemein steigenden Löhnen bedeutet eine sinkende Lohnquote relative Kostenminderung. Damit könnte über eine entsprechende Entwicklung der Preisrelationen eine Steigerung des Absatzes erfolgen. Das Wachstum der Produktion ließe sich also auch als Ergebnis und Folge der Entwicklung der Lohnquote bzw. der Produktivität auffassen.

Die Wirkungskette schließt sich zu einem Ring, und es taucht das Problem auf, Anfang und Ende des Zusammenhangs zu identifizieren. Kann die Steigerung der Produktivität als Folge des Produktionswachstums angesehen werden, oder ist umgekehrt die Absatzsteigerung erst durch eine Erhöhung der Produktivität ermöglicht worden ? Natürlich besteht eine Interdependenz. Es muß jedoch geklärt werden, von wo im

Einzelfall der Anstoß ausgeht, welche Maßnahmen den Wirkungsablauf auslösen.

Unsere Analyse wurde im wesentlichen auf Identitätsgleichungen aufgebaut, auf Tautologien. Ein kausaler Zusammenhang läßt sich aus ihnen nicht ableiten. Um die Wirkungsweisen der einzelnen Faktoren erkennen zu können, ist zunächst ein genaues zeitliches und funktionales Studium der Entwicklungsvorgänge notwendig. Erst auf Grund dieser Beobachtungen wird es möglich sein, die verwendeten Definitionsgleichungen in ein Kausal-System zu verwandeln und die Impulse für das Wachstum zu lokalisieren.

Künftige Untersuchungen werden sich auf die innerbetrieblichen Vorgänge, insbesondere den Investitionsprozeß, konzentrieren müssen. Die Investitionsvorgänge sind nämlich nicht nur für den Substitutionseffekt von entscheidender Bedeutung, sondern auch für die Realisierung des technischen Fortschritts. Die besten Möglichkeiten zur Beobachtung der Zusammenhänge dürften die Wachstumsindustrien bieten, weil bei ihnen die Entwicklungsvorgänge am deutlichsten hervortreten.

VI. Schlußbetrachtung

Das Streben nach stetigem Wachstum beherrscht das wirtschaftspolitische Denken unserer Zeit. Jedes Land ist bemüht, sein Sozialprodukt ständig zu vergrößern und im Wettlauf um die höchsten Wachstumsraten mit den "Konkurrenten" Schritt zu halten. Der Blick fällt dabei immer wieder auf die Entwicklung der Bundesrepublik Deutschland, die in der Nachkriegszeit ein außerordentlich starkes Wachstum aufzuweisen hatte.

Die rasche Entwicklung dürfte jedoch ihr Ende gefunden haben; zumindest haben sich die Wachstumsraten in den letzten Jahren erheblich verringert. Bisher beruhte das wirtschaftliche Wachstum im wesentlichen auf der ständig steigenden Beschäftigtenzahl. Doch die Arbeitskraftreserven der Bundesrepublik sind seit einiger Zeit voll ausgeschöpft, und die Zuwanderung aus Mitteldeutschland ist seit dem 13. August 1961 unterbunden. Auch die Heranziehung von ausländischen Arbeitskräften wird immer schwieriger, so daß eine Vermehrung des Arbeitspotentials nur noch im Rahmen des "natürlichen" Bevölkerungswachstums möglich sein wird.

Die künftige Zunahme des Sozialprodukts wird weitgehend von dem Ausmaß der Produktivitätssteigerung abhängen. Um die bisherigen Wachstumsraten weiterhin erzielen zu können, wird jedoch eine sehr kräftige Steigerung der Arbeitsproduktivität notwendig sein. Es muß nämlich nicht nur der mangelnde Zuwachs des Arbeitspotentials, sondern gleichzeitig auch die Verkürzung der wöchentlichen Arbeitszeit und die Verlängerung der Urlaubszeit durch Erhöhung der Arbeitsproduktivität kompensiert werden.

In dieser Situation steht einer Analyse der Produktivitätssteigerung ein besonderes Interesse zu. Bei der Suche nach den Faktoren wird eine wichtige Komponente jedoch erst mit der Desaggregation der großen Bereiche sichtbar. Sie entsteht durch Veränderung der Wertschöpfungsstruktur, weshalb wir sie als "Strukturfaktor" bezeichnet haben. Die Strukturveränderungen werden jedoch nur dann wirksam, wenn erhebliche Unterschiede in der Arbeitsproduktivität bestehen. Die künftige Höhe des Strukturfaktors wird also wesentlich durch das Verhalten der Produktivitätsstruktur mitbestimmt. Eine Analyse ihrer Stabilität hat ergeben, daß bestimmte Industriezweige (die Wachstumsindustrien) eine außerordentliche Produktivitätssteigerung aufweisen, während bei den übrigen Branchen die Entwicklung verhältnismäßig einheitlich verlief. Lediglich in der Steigerung der Löhne entsprachen die Wachstumsindustrien dem Verhalten der übrigen Branchen, so daß bei der Lohnstruktur eine relativ hohe Stabilität zu beobachten war.

Bei der Untersuchung der Produktionsfaktoren haben wir versucht, auch den "technischen Fortschritt" zu quantifizieren, dem in den letzten Jahren das Hauptinteresse der Wachstumsanalysen galt. Seine Bedeutung ist immerhin so groß, daß jede Produktionstheorie ohne seine Berücksichtigung zu Fehlschlüssen führen muß. Solange er jedoch lediglich durch die Abgrenzung des Substitutionsprozesses als Restgröße definiert wird, bleibt die Aussagekraft dieses Faktors unbedeutend. Man versucht allerdings inzwischen, den Sammelbegriff in weitere Faktoren aufzulösen, und es scheint augenblicklich in Mode zu kommen, die Hauptimpulse im "human factor" zu suchen.

Um die Produktionsmodelle wesentlich verbessern zu können, darf man die Ursachen des technischen Fortschritts nicht nur in einer Richtung suchen. Bisher hat man es als das Wesen des technischen Fortschritts bezeichnet, daß er neben der Vermehrung des Sachkapitals als ein selbständiger, unabhängiger Faktor zur Steigerung der Arbeitsproduktivität beiträgt. Die Vorstellung, daß sich der technische Fortschritt lediglich in Abhängigkeit von der Zeit vollzieht, dürfte jedoch nicht vollständig der Wirklichkeit entsprechen. Viele Anzeichen deuten darauf hin, daß ein erheblicher Teil des "technischen Fortschritts" in enger Beziehung zum Investitionsprozeß steht.

Man wird das Augenmerk künftig wieder mehr auf die Zusammenhänge zwischen technischem Fortschritt und Entwicklung der Investitionen richten müssen. Dazu ist es jedoch notwendig, daß die statistische Erfassung der gesamten Investitionen wesentlich verbessert wird, da bisher die Mängel der statistischen Unterlagen derartigen Untersuchungen enge Grenzen setzten. Erst aus der empirischen Erforschung des Investitionsprozesses wird es möglich sein, neue Impulse für die theoretische Weiterbildung der Produktionsmodelle zu erhalten.

1. Verzeichnis der Symbole

N	Nettoproduktionswert zu konstanten Preisen
A	Beschäftigtenzahl (Arbeiter + Angestellte)
L	Löhne und Gehälter
K	Brutto-Anlagevermögen zu konstanten Preisen
F	Globalproduktivität
Λ	Arbeitsproduktivität

$a_j = \frac{A_j}{A}$ Beschäftigtenanteil einer Branche (j)

$w_j = \frac{N_j}{N}$ Wertschöpfungsanteil einer Branche (j)

$\varrho_j = \frac{L_j}{N_j}$ Lohnquote einer Branche (j)

$\lambda = \frac{N_j}{A_j}$ Arbeitsproduktivität einer Branche (j)

$\beta = \frac{K_j}{N_j}$ Kapitalkoeffizient einer Branche (j)

$K = \frac{K_j}{A_j}$ Kapitalintensität einer Branche (j)

2. Ableitung der Formeln zur Errechnung des Strukturfaktors

Die Arbeitsproduktivität der Gesamtindustrie $\Lambda = \frac{N}{A}$ läßt sich auffassen als gewogener Durchschnitt der branchenmäßigen Produktivitätsverhältnisse $\lambda = \frac{N_i}{A_i}$, wobei der jeweilige Anteil an der Beschäftigtensumme $a = \frac{N_i}{N}$ als Gewichtungssystem fungiert.

$$\frac{N}{A} = \frac{\sum \frac{N_i}{A_i} A_i}{\sum A_i} \qquad (1)$$

$$\Lambda = \sum \lambda a \qquad (1a)$$

Für den Produktivitätsindex der Gesamtindustrie ergibt sich folgende Gestalt (die Indizes $_1$ und $_0$ geben die jeweilige Periode an):

$$\frac{\Lambda_1}{\Lambda_0} = \frac{\sum \lambda_1 a_1}{\sum \lambda_0 a_0} \qquad (2)$$

Erweitert man Formel (2) im Zähler und Nenner mit $\sum \lambda_1 a_0$, so erhält man

$$\frac{\Lambda_1}{\Lambda_0} = \frac{\sum \lambda_1 a_0}{\sum \lambda_0 a_0} \cdot \frac{\sum \lambda_1 a_1}{\sum \lambda_1 a_0} \qquad (3)$$

Die erste Komponente gibt die **sektorin**terne Produktivitätssteigerung wieder:

$$\frac{\sum \lambda_1 a_0}{\sum \lambda_0 a_0} \qquad (4)$$

Sie ist das gewogene Mittel der branchenmäßigen Produktivitätssteigerung mit der Beschäftigtenstruktur der Basisperiode als Gewichtungssystem.

Die zweite Komponente der Gleichung (3) stellt den Strukturfaktor dar:

$$\frac{\sum \lambda_1 a_1}{\sum \lambda_1 a_0} \qquad (5)$$

Er gibt die Veränderung der Beschäftigtenstruktur in ihrer Wirkung auf die Arbeitsproduktivität an.

Der Konsistenz wegen erscheint der eine Faktor als Laspeyres-Index, der andere als Paasche-Index. Die Indexform hat auf das Resultat jedoch keinen wesentlichen Einfluß.

Auf die gleiche Weise läßt sich auch für die Veränderungen der Wertschöpfungsanteile $w_i = \frac{N_i}{N}$ ein Strukturfaktor ableiten. Wir müssen hierfür allerdings von dem reziproken Wert der Arbeitsproduktivität $\frac{1}{\lambda} = \frac{A_i}{N_i}$ ausgehen.

$$\frac{A}{N} = \frac{\sum \frac{A_i}{N_i} N_i}{\sum N_i} \qquad (6) \qquad \Lambda = \frac{1}{\sum \frac{1}{\lambda} \cdot w_i} \qquad (6a)$$

Die Darstellung wird zwar unübersichtlicher, die einzelnen Komponenten beinhalten jedoch die gleichen Relationen, wie wir sie entsprechend für die Beschäftigtenstruktur abgeleitet haben.

$$\frac{\Lambda_1}{\Lambda_0} = \frac{\sum \frac{1}{\lambda_0} w_0}{\sum \frac{1}{\lambda_1} w_1} \qquad (7)$$

$$\frac{\Lambda_1}{\Lambda_0} = \frac{\sum \frac{1}{\lambda_0} w_0}{\sum \frac{1}{\lambda_1} w_0} \cdot \frac{\sum \frac{1}{\lambda_1} w_0}{\sum \frac{1}{\lambda_1} w_1} \qquad (8)$$

sektorinterne Produktivitätssteigerung $\qquad \frac{\sum \frac{1}{\lambda_0} w_0}{\sum \frac{1}{\lambda_1} w_0} \qquad (9)$

Strukturfaktor $\qquad \frac{\sum \frac{1}{\lambda_1} w_0}{\sum \frac{1}{\lambda_1} w_1} \qquad (10)$

3. Tabellenverzeichnis

Zahlen ausgewählter Branchen der Industrie im Gebiet der Bundesrepublik Deutschland (ohne Saarland und West-Berlin) für 1950 und 1959

Tabelle 1. Nettoproduktionswerte, in Mill. DM zu Preisen von 1950
2. Nettoproduktionswerte je Beschäftigten, in DM
3. Struktur der Nettoproduktion
4. Beschäftigtenstruktur
5. Personalaufwand je Beschäftigten, in DM
6. Anteil des Personalaufwandes am Nettoproduktionswert in v.H. (Lohnquote)
7. Meßziffern der industriellen Entwicklung für 1959 (1950 = 100)
8. Faktoren des industriellen Wachstums
9. Entwicklung der Wachstumsindustrien

Quellenangaben zu

Tabelle 1. Deutsches Institut für Wirtschaftsforschung, Produktionsvolumen und Produktionsfaktoren der Industrie im Gebiet der Bundesrepublik Deutschland 1950 bis 1959, Berlin 1961

Tabelle 7. Die Meßziffern der realen Brutto-Anlage-Investitionen entnommen aus, Vierteljahreshefte zur Wirtschaftsforschung, Jg. 1961, 1. Heft, Übersicht 9, S. 59

Die Ausgangsdaten über Beschäftigtenzahl und Löhne und Gehälter wurden entnommen aus:

Die Industrie der Bundesrepublik Deutschland, Teil 1: Beschäftigung und Umsatz, Brennstoff und Energieversorgung
Hrsg. Statistisches Bundesamt, Wiesbaden

Tabelle 1

Nettoproduktionswerte (in Mill. DM, zu Preisen von 1950)

	1950	1959
Kohlenbergbau (o.Kohlenwertst.)	3.184	3.939
Eisenerzbergbau	104	169
Kali- u. Steinsalzbergbau	205	386
Erdölgewinnung	133	623
Restlicher Bergbau	131	145
Industrie der Steine u. Erden	1.584	3.220
Eisenschaffende Industrie	1.895	3.864
Eisen-,Stahl- u.Tempergießerei	623	1.015
Ziehereien und Kaltwalzwerke	355	812
NE-Metallwerke	555	1.154
NE-Metallgießereien	84	231
Chemische Industrie	4.151	11.121
Mineralölverarbeitung	272	1.213
Kautschuk u. Asbest verarb.Ind.	562	1.353
Sägewerke u. holzbearb. Ind.	736	830
Zellstoff- u. Papiererzeugung	704	1.296
Stahlbau (einschl. Waggonbau)	846	1.459
Maschinenbau	3.647	8.972
Fahrzeugbau	1.695	7.438
Schiffbau	219	779
Luftfahrzeugbau	-	60
Elektrotechnische Industrie	2.190	8.013
Feinmech. u. optische Industrie	526	1.350
ESBM-Industrie	2.191	4.936
Feinkeramische Industrie	348	707
Glasindustrie	335	751
Holzverarbeitende Industrie	998	1.923
Musikinstr.- u. Spielwarenind.	202	566
Papier-u. Pappe verarb. Ind.	527	1.073
Druck-u.Vervielfältigungs-Ind.	961	1.975
Kunststoffverarb. Industrie	165	1.243
Ledererzeugende Industrie	323	422
Lederverarbeitende Industrie	192	438
Schuhindustrie	500	844
Textilindustrie	4.986	8.072
Bekleidungsindustrie	1.178	2.838
Mühlenindustrie	273	346
Ölmühlen u. Margarine-Industrie	311	556
Zuckerindustrie	670	979
Brauereien u. Mälzereien	997	3.195
Tabakverarbeitende Industrie	2.571	4.669
Restl.Nahrungs-u.Genußm.-Ind.	3.266	6.940
Industrie, insgesamt	45.388	101.915

Tabelle 2

Nettoproduktionswert je Beschäftigten (in DM, zu Preisen von 1950)

	1950	1959
Kohlenbergbau (o.Kohlenwertst.)	6.165	7.302
Eisenerzbergbau	5.656	7.808
Kali- u. Steinsalzbergbau	12.163	16.892
Erdölgewinnung	12.547	46.660
Restlicher Bergbau	6.665	9.491
Industrie der Steine u. Erden	8.146	13.000
Eisenschaffende Industrie	10.218	13.036
Eisen-,Stahl- u. Tempergießerei	6.932	8.000
Ziehereien und Kaltwalzwerke	9.354	11.866
NE-Metallwerke	10.698	14.766
NE-Metallgießereien	6.868	10.061
Chemische Industrie	14.559	25.781
Mineralölverarbeitung	17.895	40.260
Kautschuk u. Asbest verarb.Ind.	9.960	13.618
Sägewerke u. holzbearb. Ind.	8.257	10.286
Zellstoff- u. Papiererzeugung	11.995	15.831
Stahlbau (einschl.Waggonbau)	6.779	8.000
Maschinenbau	7.889	10.440
Fahrzeugbau	8.784	21.323
Schiffbau	4.872	7.686
Luftfahrzeugbau	-	4.936
Elektrotechnische Industrie	8.284	12.248
Feinmech. u. optische Industrie	6.654	9.653
ESBM-Industrie	7.433	9.977
Feinkeramische Industrie	6.514	8.505
Glasindustrie	7.675	8.816
Holzverarbeitende Industrie	6.063	8.904
Musikinstr.- u.Spielwarenind.	7.153	9.924
Papier u. Pappe verarb. Ind.	9.676	11.226
Druck- u. Vervielf.-Industrie	9.350	11.503
Kunststoffverarb. Industrie	7.726	17.112
Ledererzeugende Industrie	9.245	12.657
Lederverarbeitende Industrie	8.478	11.355
Schuhindustrie	6.269	8.185
Textilindustrie	9.397	13.576
Bekleidungsindustrie	6.533	9.078
Mühlenindustrie	15.806	22.475
Ölmühlen u. Margarine-Industrie	23.306	34.023
Zuckerindustrie	40.926	58.690
Brauereien u. Mälzereien	24.823	43.447
Tabakverarbeitende Industrie	37.543	79.923
Restl.Nahrungs-u.Genußm.-Ind.	17.931	24.032
Industrie, insgesamt	9.500	13.959

Tabelle 3

Struktur der Nettoproduktion (in Prozent)

	1950	1959
Kohlenbergbau (o.Kohlenwertst.)	7,02	3,86
Eisenerzbergbau	0,23	0,17
Kali- u. Steinsalzbergbau	0,45	0,38
Erdölgewinnung	0,29	0,61
Restlicher Bergbau	0,29	0,14
Industrie der Steine u.Erden	3,49	3,16
Eisenschaffende Industrie	4,18	3,79
Eisen-,Stahl-u. Tempergießerei	1,37	1,00
Ziehereien und Kaltwalzwerke	0,78	0,80
NE-Metallwerke	1,22	1,13
NE-Metallgießereien	0,19	0,23
Chemische Industrie	9,14	10,91
Mineralölverarbeitung	0,60	1,19
Kautschuk u.Asbest verarb.Ind.	1,24	1,33
Sägewerke u. holzbearb.Ind.	1,62	0,81
Zellstoff- u. Papiererzeugung	1,55	1,27
Stahlbau (einschl.Waggonbau)	1,86	1,43
Maschinenbau	8,04	8,80
Fahrzeugbau	3,73	7,30
Schiffbau	0,48	0,76
Luftfahrzeugbau	-	0,06
Elektrotechnische Industrie	4,82	7,86
Feinmech.u.optische Industrie	1,16	1,32
ESBM-Industrie	4,83	4,84
Feinkeramische Industrie	0,77	0,69
Glasindustrie	0,74	0,74
Holzverarbeitende Industrie	2,20	1,89
Musikinstr.-u.Spielwarenind.	0,44	0,56
Papier u. Pappe verarb. Ind.	1,16	1,05
Druck- u. Vervielf.-Industrie	2,12	1,94
Kunststoffverarb. Industrie	0,36	1,22
Ledererzeugende Industrie	0,71	0,41
Lederverarbeitende Industrie	0,42	0,43
Schuhindustrie	1,10	0,83
Textilindustrie	10,98	7,92
Bekleidungsindustrie	2,60	2,78
Mühlenindustrie	0,60	0,34
Ölmühlen u. Margarine-Industrie	0,68	0,55
Zuckerindustrie	1,48	0,96
Brauereien u. Mälzereien	2,20	3,13
Tabakverarbeitende Industrie	5,66	4,58
Restl.Nahrungs- u.Genußm.-Ind.	7,20	6,81
Industrie, insgesamt	100,00	100,00

Tabelle 4

Beschäftigtenstruktur (in Prozent)

	1950	1959
Kohlenbergbau (o.Kohlenwertst.)	10,81	7,39
Eisenerzbergbau	0,39	0,30
Kali- u. Steinsalzbergbau	0,35	0,31
Erdölgewinnung	0,22	0,18
Restlicher Bergbau	0,41	0,21
Industrie der Steine u. Erden	4,07	3,39
Eisenschaffende Industrie	3,89	4,06
Eisen-,Stahl-u.Tempergießerei	1,88	1,74
Ziehereien und Kaltwalzwerke	0,79	0,94
NE-Metallwerke	1,08	1,07
NE-Metallgießereien	0,26	0,31
Chemische Industrie	5,97	5,91
Mineralölverarbeitung	0,32	0,41
Kautschuk u. Asbest verarb.Ind.	1,18	1,36
Sägewerke u. holzbearb. Ind.	1,86	1,11
Zellstoff- u. Papiererzeugung	1,23	1,12
Stahlbau (einschl. Waggonbau)	2,61	2,50
Maschinenbau	9,68	11,77
Fahrzeugbau	4,04	4,78
Schiffbau	0,94	1,39
Luftfahrzeugbau	-	0,17
Elektrotechnische Industrie	5,53	8,96
Feinmech. u. optische Industrie	1,69	1,92
ESBM-Industrie	6,17	6,78
Feinkeram. Industrie	1,12	1,14
Glasindustrie	0,91	1,17
Holzverarbeitende Industrie	3,45	2,96
Musikinstr.- u. Spielwarenind.	0,59	0,78
Papier u. Pappe verarb. Ind.	1,14	1,31
Druck.- u. Vervielf.-Industrie	2,15	2,37
Kunststoffverarb. Industrie	0,45	1,00
Ledererzeugende Industrie	0,73	0,46
Lederverarbeitende Industrie	0,47	0,53
Schuhindustrie	1,67	1,41
Textilindustrie	11,11	8,15
Bekleidungsindustrie	3,77	4,28
Mühlenindustrie	0,36	0,21
Ölmühlen u. Margarine-Industrie	0,28	0,22
Zuckerindustrie	0,34	0,23
Brauereien u. Mälzereien	0,84	0,98
Tabakverarbeitende Industrie	1,44	0,80
Restl.Nahrungs- u.Genußm.-Ind.	3,81	3,96
Industrie, insgesamt	100,00	100,00

Tabelle 5

Personalaufwand je Beschäftigten (in DM)

	1950	1959	1950/1959 prozent. Steigerung
Kohlenbergbau (o.Kohlenwertst.)	3.880	6.749	73,9
Eisenerzbergbau	3.159	5.973	89,1
Kali- u. Steinsalzbergbau	3.469	6.580	89,1
Erdölgewinnung	3.418	6.860	100,7
Restlicher Bergbau	2.983	5.571	86,8
Industrie der Steine u.Erden	3.134	6.045	92,9
Eisenschaffende Industrie	3.958	7.289	84,2
Eisen-,Stahl- u. Tempergießerei	3.466	6.213	79,3
Ziehereien und Kaltwalzwerke	3.379	6.044	78,9
NE-Metallwerke	3.549	6.249	76,1
NE-Metallgießereien	3.217	5.579	73,4
Chemische Industrie	3.708	6.916	86,5
Mineralölverarbeitung	4.046	7.697	90,2
Kautschuk u. Asbest verarb.Ind.	3.408	5.761	69,0
Sägewerke u. holzbearb. Ind.	2.625	4.758	81,3
Zellstoff- u. Papiererzeugung	3.340	6.195	85,5
Stahlbau (einschl. Waggonbau)	3.460	6.064	75,3
Maschinenbau	3.330	5.857	75,9
Fahrzeugbau	3.540	6.444	82,0
Schiffbau	3.279	5.922	80,6
Luftfahrzeugbau	-	6.093	-
Elektrotechnische Industrie	3.196	5.472	71,2
Feinmech. u. optische Industrie	2.889	4.954	71,5
ESBM-Industrie	2.975	5.210	75,1
Feinkeramische Industrie	2.779	4.697	69,0
Glasindustrie	3.112	5.349	71,9
Holzverarbeitende Industrie	2.641	4.825	82,7
Musikinstr.- u. Spielwarenind.	2.461	4.242	72,4
Papier u. Pappe verarb. Ind.	2.597	4.529	74,4
Druck.- u. Vervielf.-Industrie	3.511	5.891	67,8
Kunststoffverarb. Industrie	2.780	4.841	74,1
Ledererzeugende Industrie	3.213	5.308	65,2
Lederverarbeitende Industrie	2.409	3.915	69,6
Schuhindustrie	2.456	4.405	79,4
Textilindustrie	2.617	4.608	76,1
Bekleidungsindustrie	2.082	3.715	78,4
Mühlenindustrie	3.281	6.118	86,5
Ölmühlen u. Margarine-Industrie	3.508	7.100	102,4
Zuckerindustrie	3.592	7.233	101,4
Brauereien u. Mälzereien	3.673	6.723	83,0
Tabakverarbeitende Industrie	1.823	3.784	107,6
Restl.Nahrungs- u.Genußm.-Ind.	2.729	4.996	83,1
Industrie, insgesamt	3.167	5.651	78,4

Tabelle 6

Anteil des Personalaufwandes am Nettoproduktionswert in v.H.(Lohnquote)

	1950	1959	1950/1959 prozent. Veränderung
Kohlenbergbau (o.Kohlenwertst.)	62,9	92,4	46,9
Eisenerzbergbau	55,8	76,5	37,1
Kali- u. Steinsalzbergbau	28,5	38,9	36,5
Erdölgewinnung	27,2	14,7	- 46,0
Restlicher Bergbau	44,8	58,7	31,0
Industrie der Steine u. Erden	38,4	46,5	21,1
Eisenschaffende Industrie	38,7	55,9	44,4
Eisen-,Stahl- u.Tempergießerei	49,9	77,6	55,5
Ziehereien und Kaltwalzwerke	36,1	50,9	41,0
NE-Metallwerke	33,1	42,3	27,8
NE-Metallgießereien	46,8	55,4	18,4
Chemische Industrie	25,4	26,8	5,5
Mineralölverarbeitung	22,6	19,1	- 15,5
Kautschuk u. Asbest verarb.Ind.	34,2	42,3	23,7
Sägewerke u. holzbearb. Ind.	31,7	46,2	45,7
Zellstoff- u. Papiererzeugung	27,8	39,1	40,6
Stahlbau (einschl. Waggonbau)	51,0	75,8	48,6
Maschinenbau	42,2	56,0	32,7
Fahrzeugbau	40,3	30,2	- 25,1
Schiffbau	67,2	77,0	14,6
Luftfahrzeugbau	-	-	-
Elektrotechnische Industrie	38,5	44,6	15,8
Feinmech. u. optische Industrie	44,2	51,3	16,1
ESBM-Industrie	40,0	52,2	30,5
Feinkeramische Industrie	42,6	55,2	29,6
Glasindustrie	40,5	60,6	49,6
Holzverarbeitende Industrie	43,5	54,1	24,4
Musikinstr.- u. Spielwarenind.	34,4	42,7	24,1
Papier u. Pappe verarb. Ind.	26,8	40,3	50,4
Druck-. u. Vervielf.-Industrie	37,5	51,4	37,1
Kunststoffverarb. Industrie	35,9	28,2	- 21,4
Ledererzeugende Industrie	34,7	41,9	20,7
Lederverarb. Industrie	28,4	34,4	21,1
Schuhindustrie	39,1	53,8	37,6
Textilindustrie	27,8	33,9	21,9
Bekleidungsindustrie	31,8	40,9	28,6
Mühlenindustrie	20,7	27,2	31,4
Ölmühlen u. Margarine-Industrie	15,0	20,8	38,7
Zuckerindustrie	8,7	12,3	41,4
Brauereien u. Mälzereien	14,7	15,0	,2,0
Tabakverarbeitende Industrie	4,8	4,7	- 2,1
Restl.Nahrungs- u. Genußm.-Ind.	15,2	20,7	36,2
Industrie, insgesamt	33,3	40,4	21,3

Tabelle 7

Meßziffern der industriellen Entwicklung 1959 (1950 = 100)

	Nettoproduktion	Arbeitsproduktion	Beschäftigtenzahl	reale br. Anlage-Invest.
Kohlenbergbau (o.Kohlenwertst.)	123,7	118,4	104,5	192,9
Eisenerzbergbau	162,5	138,0	117,7	240,0
Kali- u. Steinsalzbergbau	188,3	138,9	135,6	146,0
Erdölgewinnung	468,4	371,9	126,0	223,5
Restlicher Bergbau	110,7	142,4	77,7	150,0
Industrie der Steine u. Erden	203,3	159,6	127,4	249,5
Eisenschaffende Industrie	203,9	127,6	159,9	341,2
Eisen-,Stahl- u. Tempergießerei	162,9	115,4	141,2	174,7
Ziehereien und Kaltwalzwerke	228,7	126,9	180,3	278,2
NE-Metallwerke	207,9	138,0	150,5	} 372,0
NE-Metallgießereien	275,0	146,5	187,7	
Chemische Industrie	267,9	177,1	151,3	315,5
Mineralölverarbeitung	446,0	225,0	198,2	546,7
Kautschuk u. Asbest verarb.Ind.	240,7	136,7	176,1	212,0
Sägewerke u. holzbearb. Ind.	112,8	124,6	90,5	84,2
Zellstoff- u. Papiererzeugung	184,1	132,0	139,5	158,3
Stahlbau (einschl.Waggonbau)	172,5	118,0	146,2	175,6
Maschinenbau	246,0	132,3	185,9	170,8
Fahrzeugbau	438,8	242,7	180,8	458,9
Schiffbau	355,7	157,8	225,5	376,0
Luftfahrzeugbau	-	-	-	-
Elektrotechnische Industrie	365,9	147,9	247,5	245,5
Feinmech. u. optische Industrie	256,7	145,1	173,8	313,3
ESBM-Industrie	225,3	134,2	167,8	226,9
Feinkeramische Industrie	203,2	130,6	155,6	197,0
Glasindustrie	224,2	114,9	195,2	242,4
Holzverarbeitende Industrie	192,7	146,9	131,[illegible]	107,2
Musikinstr.-u. Spielwarenind.	280,2	138,7	202,0	257,1
Papier u. Pappe verarb. Ind.	203,6	116,0	175,5	320,0
Druck.-u.Vervielf.-Industrie	205,5	123,0	168,0	235,0
Kunststoffverarb. Industrie	753,3	221,5	346,1	540,0
Ledererzeugende Industrie	130,7	136,9	95,4	95,0
Lederverarbeitende Industrie	228,1	133,9	170,3	87,5
Schuhindustrie	168,8	130,6	129,3	94,6
Textilindustrie	161,9	144,5	112,1	110,2
Bekleidungsindustrie	240,9	139,0	173,4	129,9
Mühlen-Industrie	126,7	142,2	100,8	52,7
Ölmühlen u. Margarine-Industrie	178,8	146,0	122,5	110,0
Zuckerindustrie	146,1	143,4	101,9	180,0
Brauereien u. Mälzereien	320,5	175,0	177,9	235,0
Tabakverarbeitende Industrie	181,6	212,9	85,3	} 117,0
Restl. Nahrungs-u.Genußm.-Ind.	212,5	134,0	158,6	
Industrie, insgesamt	224,5	146,9	152,8	217,2

Tabelle 8

Faktoren des industriellen Wachstums (prozentuale Steigerung)

	1950/59	50/51	51/52	52/53	53/54	54/55	55/56	56/57	57/58	58/59
Produktionswachstum	124,5	18,4	6,4	10,1	11,8	15,2	7,8	5,2	3,1	7,5
Wachstum der Beschäftigtenzahl	52,8	11,2	3,5	4,2	5,4	8,5	6,3	3,7	0,7	0,4
gesamte Produktivitätssteigerung	46,9	6,5	2,8	5,6	6,1	6,1	1,4	1,5	2,4	7,0
sektorinterne Produktivitätssteigerung	39,9	6,7	2,7	3,9	5,6	6,3	1,3	0,3	1,2	5,8
Strukturfaktor	5,0	- 0,2	0,1	1,7	0,5	- 0,2	0,1	1,2	1,2	1,2
Technischer Fortschritt	26,6	4,5	1,8	2,6	3,7	4,2	0,9	0,2	0,8	3,9
Substitutionseffekt	13,3	2,2	0,9	1,3	1,9	2,1	0,4	0,1	0,4	1,9

Tabelle 9

Entwicklung der Wachstumsindustrien (prozentuale Steigerung 1950 - 1959)

	Produktionsanteil 1959 in v.H.	Steigerung d. Nettoproduktion	Steigerung d. Beschäftigtenzahl	Steigerung d. realen Brutto-Anlage-Invest.	Steigerung d. Arbeitsproduktivität	Steigerung d. Durchschnittslohns	Veränderung der Lohnquote
Kunststoffverarbeitung	1,22	653,3	240,1	440,0	121,5	74,1	- 21,4
Erdölgewinnung	0,61	368,4	26,0	123,5	271,9	100,7	- 46,0
Mineralölverarbeitung	1,19	346,0	98,2	446,7	125,0	90,2	- 15,5
Fahrzeugbau	7,30	338,8	80,8	358,9	142,7	82,0	- 25,1
Elektrotechn. Industrie	7,86	265,9	147,5	145,5	47,9	71,2	+ 15,8
Brauereien u. Mälzereien	3,13	220,5	77,9	135,0	75,0	83,0	+ 2,0
Chemische Industrie	10,91	167,9	51,3	215,5	77,1	86,5	+ 5,5
Wachstumsindustrien	32,22	241,9	95,5	226,0	75,0	76,4	1,0
übrige Industrie	67,78	93,0	43,5	77,6	34,2	77,7	32,5
gesamte Industrie	100,00	124,5	52,8	117,2	46,9	78,4	16,1

4. Literaturverzeichnis

J. Åkerman, Theory of Industrialism, Lund 1960

O. Aukrust, Investment and Economic Growth, in: Productivity Measurement Review, Nr. 16, Jg. 1959,

G. Bombach, Quantitative und monetäre Aspekte des Wirtschaftswachstums, in: Finanz- und währungspolitische Bedingungen stetigen Wirtschaftswachstums, Schriften des Vereins für Socialpolitik, N.F. Bd. 15, Berlin 1959

G. Bombach, Die verschiedenen Ansätze der Verteilungstheorie, in: Schriften des Vereins für Socialpolitik, N.F. Bd 17, Berlin 1959

G. Bombach, Probleme der Produktivitätsmessung, in: Konjunkturpolitik, Heft 6, Jg. 1959

G. Bombach, Die Stabilität der industriellen Produktivitätsstruktur, in: Zeitschrift für die gesamte Staatswissenschaft, 1. Heft 1960, Band 116

W. Fellner, Two Propositions in the Theory of Induced Innovations, in: The Economic Journal, Nr. 282, (1961) Vol. 71

J. Fourastié, Die statistische Messung der verschiedenen materiellen Aspekte des wirtschaftlichen Fortschrittes, in: Zeitschrift für Nationalökonomie, Jg. 1955, Bd. 15

G. Fürst, Die amtliche Statistik im Dienste der Produktivitätsmessung, in: Wirtschaft und Statistik, 5. Jg. N.F. Heft 6 (1953)

G. Fürst, Probleme der industriellen Produktionsstatistik, in: Wirtschaft und Statistik, 6. Jg. N.F. Heft 7 (1954)

G. Fürst, Zur Wahl des Basisjahrs 1958 für Indexberechnungen, in: Wirtschaft und Statistik, 13. Jg. N.F. Heft 1 (1961)

G. Fürst, K.H. Raabe und H. Sperling Das Produktionsergebnis je Beschäftigten in den großen Bereichen der Volkswirtschaft 1950 - 1957, in: Wirtschaft und Statistik, 1o. Jg. N.F. Heft 3 (1958)

F. Fürstenberg, Probleme der Lohnstruktur, Tübingen 1959

F. Grünig, Substitution und technischer Fortschritt im gesamtwirtschaftlichen Wachstumsprozeß, in: Konjunkturpolitik, 5. Jg. 1. Heft 1959

W.G. Hoffmann, Zur Vorausschätzbarkeit von Produktivitätsveränderungen im Wachstumsprozeß, in: Zeitschrift für die gesamte Staatswissenschaft, 114. Bd., 1. Heft 1958

W.G. Hoffmann Die Produktivitätsstruktur der Industrie in verschiedenen Entwicklungsstadien in: Zeitschrift für die gesamte Staatswissenschaft, 115. Bd., 3. Heft 1959

W.G. Hoffmann, Die branchenmäßige Lohnstruktur der Industrie, Tübingen 1961

N. Kaldor, A Model of Economic Growth, in: The Economic Journal, Vol. 67, No. 268 (1957)

N. Kaldor, Capital Accumulation and Economic Growth, in: The Theory of Capital, Proceedings of a Conference held by the International Economic Association by F.A. Lutz, Editor D.C. Hague, London 1961

J. Klaus, Die Veränderungen der Lohnstruktur, in: Volkswirtschaftliche Schriften, Heft 46, Berlin 1959

L.R. Klein and R.F. Kosobud, Some Econometrics of Growth: Great Ratios of Economics, in: The Quarterly Journal, Vol. 75 No. 2 (1961)

R. Krengel, Wachstumskomponenten der westdeutschen Industrie, in: Konjunkturpolitik, 5. Jg. 1959 Heft 1

R. Krengel, Die Beziehungen zwischen Kapital, Beschäftigung und Produktion dargestellt am Beispiel der westdeutschen Industrie, in: Konjunkturpolitik, 5. Jg. 1959 Heft 5

H.Mendershausen, On the Significance of Professor Douglas' Production Function, in: Econometrica, Vol. 6 (1938)

D. Mertens, Wachstumsindustrien in: Vierteljahreshefte zur Wirtschaftsforschung, Jg. 196o, Heft 3

D. Mertens, Die kurzfristige Kapazitätsausnutzungsrechnung des DIW, in: Vierteljahreshefte zur Wirtschaftsforschung, Jg. 1961, Heft 1

F.C. Mills, Productivity and Economic Progress, in: National Bureau of Economic Research, Occasional Paper 38, New York 1952

O. Niitamo, Zur Produktivitätsfunktion der finnischen Industrie, in: Weltwirtschaftliches Archiv, Bd. 86 (1961) Heft 1

A. Ott, Technischer Fortschritt, Artikel im Handwörterbuch der Sozialwissenschaften, 1o. Bd., 19. Liefer., Stuttgart-Tübingen-Göttingen 1958

B. Pfister, Besitzen die Gewerkschaften Monopolmacht? in: Jahrbücher für Nationalökonomie und Statistik, Bd. 17o (1958)

G.E. Reuss, Produktivitätsanalyse, Veröffentlichungen der List-Gesellschaft, Band 17, Basel 196o

H. Riese, Strukturprobleme des Wirtschaftswachstums, Veröffentlichung des Basle Centre for Economic and Financial Research, Serie A: No. 25, Basel 1959

W. Rüdiger, Neuberechnung des Index der industriellen Nettoproduktion, in: Wirtschaft und Statistik, 8. Jg. N.F. 1956, Heft 3

T.W. Schultz, Investment in Man: An Economist's View, in: Paper No. 59o5, University of Chicago, 1959

R.M. Solow, Technical Change and the Aggregate Production Function, in: The Review of Economics and Statistics, Vol. 39 (1957)

R.M. Solow, A Skeptical Note on the Constancy of Relative Shares, in: American Economic Review, Bd. 48 (1958)

R.M. Solow, Investment and Economic Growth; Some Comments, in: Productivity Measurement Review, Nr. 19 (1959)

Statistisches Bundesamt, Sonderheft 8 in der Reihe: Die Industrie der Bundesrepublik Deutschland, Stuttgart 1956

J. Tinbergen, Zur Theorie der langfristigen Wirtschaftsentwicklung, in: Weltwirtschaftliches Archiv, Bd. 55 (1942)

J. Tinbergen, Einführung in die Ökonometrie, Zürich 1952

P.J. Verdoorn, On an Empirical Law Governing in the Productivity of Labor, in: Econometrica, Vol. 19, No. 2 (1951)

CURRICULUM VITAE

Ich wurde am 21. Mai 1935 in Hamburg als Sohn des Kaufmanns Erich Claassen aus Hamburg und seiner Frau Amalie geb.Fischer geboren. Nach vierjährigem Besuch einer Volksschule erhielt ich ab Ostern 1946 meine weitere Ausbildung am humanistischen Gymnasium "Christianeum" in Hamburg-Altona, wo ich am 9.Febr. 1954 die Reifeprüfung ablegte.

Zum 1. April 1954 begann ich eine kaufmännsiche Lehre bei der Deutschen Bank AG, Hamburg, die ich am 3o. Sept. 1956 mit der Kaufmannsgehilfenprüfung abschloß.

Anschließend an meine Banklehre nahm ich das Studium der Wirtschaftswissenschaften an der Universität Hamburg auf. Das Schwergewicht meiner Studien legte ich zunächst auf die Betriebswirtschaft, insbesondere die Bank- und Industriebetriebslehre. Daneben befaßte ich mich mit den Fächern Volkswirtschaftslehre, Statistik und dem öffentlichen und privaten Recht. Ich besuchte an der Hamburger Universität die Vorlesungen und Übungen folgender Dozenten der Wirtschafts- und Sozialwissenschaftlichen Fakultät: Prof. K. Schiller, Prof.H. Ritschel, Prof. K. Sewering, Prof. A. v. Mühlenfels, Prof. C. Eisfeld, Prof. R. Henzler, Prof. H. Seischab, Prof.J. Fettel, Dr. E. Tuchtfeldt, Dr. A. Hampe, Dr. H. Kluth, Dr. H. Stöwe; der Rechtswissenschaftlichen Fakultät: Prof. H.P. Ipsen,Prof. K.-H. Capelle, Prof. H. Schultze-v.Lasaulx, Prof.H.Würdinger.

Nach dem Sommersemester 1959 verließ ich die Universität Hamburg und immatrikulierte mich zum Wintersemester 1959/6o an der Philosophisch-Historischen Fakultät der Universität Basel. Ich studierte weiterhin die gleichen Fächer, doch legte ich das Schwergewicht meines Studiums auf die theoretische Volkswirtschaftslehre.

An der Universität Basel besuchte ich die Vorlesungen und Übungen folgender Dozenten: Prof.E. Salin, Prof. G. Bombach, Prof. E. v.Beckerath, Prof. H. Guth, Prof. O. Angehrn, Prof. M. Imboden und Prof. K. Spiro.

Meine Dissertation ist auf Anregung von Prof.G. Bombach entstanden.

Zur Zeit bin ich Mitarbeiter in der Marktforschungsabteilung eines Konzerns der deutschen elektrotechnischen Industrie.